Manual del usuario

Modelo PH202G (S)
Transmisor de pH

EXA

CE

YOKOGAWA ◆

IM 12B6C3-S-E
11ª edición

ÍNDICE

PREFACIO

1. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 1-1
1-1. Comprobación del instrumento 1-1
1-2. Aplicación 1-2

2. Especificaciones del PH202 2-1
2-1. General 2-1
2-2. Especificaciones de funcionamiento 2-2
2-3. Códigos de modelo y sufijos 2-3
2-4. Seguridad intrínseca – especificaciones comunes 2-4
2-5. Diagramas de conexiones de la fuente de alimentación 2-5

3. Instalación y cableado 3-1
3-1. Instalación y dimensiones 3-1
3-1-1. Lugar de instalación 3-1
3-1-2. Métodos de montaje 3-1
3-2. Preparación 3-3
3-2-1. Cables, terminales y prensaestopas 3-3
3-3. Cableado de los sensores 3-4
3-3-1. Precauciones generales 3-4
3-3-2. Precauciones adicionales para instalaciones en áreas peligrosas 3-4
3-3-3. Área peligrosa sin ignición PH 202S-N 3-4
3-3-4. Tierra líquida 3-5
3-3-5. Acceso al terminal y a la entrada del cable 3-5
3-4. Cableado de la fuente de alimentación 3-5
3-4-1. Precauciones generales 3-5
3-4-2. Conexión de la fuente de alimentación 3-5
3-4-3. Encendido del instrumento 3-6
3-5. Cableado del sistema sensor 3-7
3-5-1. Ajustes de puentes de medida de impedancia 3-7
3-6. Cableado de sensores 3-8
3-6-1. Cable de conexión 3-9
3-6-2. Conexión de cables de sensores con pasacables especial 3-10
3-6-3. Conexiones de cables de sensores mediante la caja de conexiones (BA10) y el alargador (WF10) 3-11

4. FUNCIONAMIENTO: FUNCIONES Y AJUSTE DEL DISPLAY 4-1
4-1. Interface del operador 4-1
4-2. Explicación de las teclas de operación 4-2
4-3. Ajuste de códigos de acceso 4-3
4-3-1. Protección mediante código de acceso 4-3
4-4. Ejemplos de display 4-3
4-5. Funciones del display 4-4
4-5-1. Funciones de display pH (por defecto) 4-4
4-5-2. Funciones de display pH (ORP) 4-5
4-5-3. Funciones de display pH (rH) 4-6

5. AJUSTE DE PARÁMETROS 5-1
5-1. Modo de mantenimiento 5-1
5-1-1. Selección y ajuste manual de la temperatura 5-2
5-1-2. Medida de temperatura del proceso en modo ORP 5-3
5-1-3. Activación manual de HOLD 5-4
5-1-4. Comprobación manual de la impedancia 5-5

5-2. Modo de comisionado 5-6
5-2-1. Rango de salida 5-7
5-2-2. Retener 5-8
5-2-3. Servicio 5-10
5-3. Notas orientativas para el uso de los ajustes codificados de servicio 5-11
5-3-1. Funciones específicas de parámetros 5-12
5-3-2. Funciones de medición y compensación de temperatura 5-14
5-3-3. Funciones de calibración 5-16
5-3-4. Funciones de salida mA 5-18
5-3-5. Interface del usuario 5-20
5-3-6. Configuración de la comunicación 5-22
5-3-7. General 5-22
5-3-8. Modo de prueba y configuración 5-22

6. CALIBRACIÓN 6-1
6-1. Calibración automática 6-1
6-2. Calibración manual 6-1
6-3. Calibración de muestra 6-1
6-4. Entrada de datos 6-1
6-5. Procedimientos de calibración 6-2
6-5-1. Calibración automática 6-2
6-5-2. Calibración automática con HOLD activo 6-3
6-5-3. Calibración manual (calibración del 2º parámetro) 6-4
6-5-4. Calibración de muestra 6-6

7. MANTENIMIENTO 7-1
7-1. Mantenimiento periódico del transmisor EXA 7-1
7-2. Mantenimiento periódico del sistema del sensor 7-1

8. LOCALIZACIÓN DE FALLOS 8-1
8-1. Diagnóstico 8-2
8-1-1. Verificaciones de calibración fuera de línea 8-2
8-1-2. Verificaciones de impedancia en línea 8-2
8-1-3. Códigos de error 8-3

9. PIEZAS DE REPUESTO 9-1

10. APÉNDICE 10-1
10-1. Tabla de ajustes del usuario 10-1
10-2. Lista de verificación de la configuración para el PH202G 10-3
10-3. Configuración para la compatibilidad del sensor 10-4
10-3-1. General 10-4
10-3-2. Selección de electrodo de medida y referencia 10-4
10-3-3. Selección de un sensor de temperatura 10-4
10-4. Configuración de otras funciones 10-5
10-5. Configuración de sensor Pfaudler tipo 18 10-6
10-5-1. Configuración general 10-6
10-5-2. Configuración de calibración 10-6
10-6. Estructura del menú Device Description (DD) 10-7
10-7. Orden de cambios 10-8

11. CERTIFICADO DE PRUEBA 11-1

En este manual, aparece un signo **mA** si se refiere al pH202G(S)-E/C/U/N

PREFACIO

ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

El analizador EXA contiene dispositivos que pueden resultar dañados por descargas electroestáticas. Al reparar este equipo, siga los procedimientos adecuados para evitar dicho daño. Los componentes de sustitución deben enviarse en embalaje conductivo. La reparación debe efectuarse en estaciones de trabajo puestas a tierra utilizando placas de soldadura con puesta a tierra y muñequeras de puesta a tierra para evitar la descarga electroestática.

Instalación y cableado

El analizador EXA sólo debe utilizarse con equipo que cumpla las normas de CEI, americanas o canadienses correspondientes. Yokogawa no acepta responsabilidad alguna por el uso indebido de esta unidad.

CAUTION

El instrumento está cuidadosamente embalado con materiales de amortiguación de vibraciones; no obstante, puede dañarse o romperse si se ve sometido a fuertes golpes (por ejemplo, en caso de caída). Manéjelo con cuidado.

Si bien el instrumento tiene una construcción resistente a la intemperie, el transmisor puede dañarse si se sumerge en agua o se moja excesivamente.

No utilice abrasivos ni disolventes para limpiar el instrumento.

Aviso

El contenido de este manual está sujeto a cambios sin previo aviso. Yokogawa no es responsable de los daños producidos en el instrumento, del mal funcionamiento del instrumento ni de las pérdidas resultantes de lo anterior, si los problemas son causados por:

- Utilización inadecuada por parte del usuario.
- Uso del instrumento en aplicaciones no apropiadas.
- Uso del instrumento en un entorno inadecuado o programa de utilidad inadecuado.
- Reparación o modificación del instrumento por parte de un ingeniero no autorizado por Yokogawa.

Garantía y servicio

Se garantiza que los productos y las piezas de Yokogawa estarán libres de defectos de mano de obra y materiales en condiciones de uso y servicio normales por un período de (normalmente) 12 meses a partir de la fecha de envío del fabricante. Los puntos de venta individuales pueden desviarse respecto al periodo de garantía típico por lo que deben consultarse las condiciones de venta referentes al pedido de compra inicial. El daño causado por el uso y desgaste, mantenimiento inadecuado, corrosión o por efectos de procesos químicos quedan excluidos de la cobertura de esta garantía.

En el caso de reclamación en período de garantía, las mercancías defectuosas deben enviarse (a portes pagados) al departamento de servicio técnico de la organización de ventas correspondiente para proceder a su reparación o sustitución (a discreción de Yokogawa). En la carta que acompañe a las mercancías devueltas ha de incluirse la siguiente información:

- Número de repuesto, código de modelo y número de serie
- Pedido de compra original y fecha
- Tiempo en servicio y una descripción del proceso
- Descripción del fallo y las circunstancias del mismo
- Condiciones de proceso/ambientales que puedan estar relacionadas con el fallo de instalación del dispositivo
- Una declaración de si se solicita reparación en garantía o fuera de garantía
- Instrucciones de envío y facturación completas para la devolución del material, además del nombre y el número de teléfono de una persona de contacto a la que se pueda localizar para solicitar más información.

Las mercancías devueltas que hayan estado en contacto con fluidos de proceso han de descontaminarse/-desinfectarse antes del envío. Las mercancías deben llevar un certificado a este efecto, por la salud y seguridad de nuestros empleados. También deben incluirse las hojas de datos de seguridad del material para todos los componentes de los procesos a los que se haya expuesto el equipo.

1. Introducción y descripción general

El EXA 202 de Yokogawa es un transmisor de dos hilos diseñado para aplicaciones de monitorización, medición y control de procesos industriales. Este manual del usuario contiene la información necesaria para instalar, configurar, utilizar y mantener la unidad correctamente. En este manual también se incluye una guía básica de localización de fallos para dar respuesta a preguntas típicas de los usuarios.

Yokogawa no puede ser responsable del rendimiento del analizador EXA si no se siguen estas instrucciones.

1-1. Comprobación del instrumento

Tras la entrega, desembale el instrumento con cuidado e inspecciónelo para asegurarse de que no se ha dañado durante el transporte. Si se detecta algún daño, guarde los materiales de embalaje originales (incluida la caja exterior) y avise inmediatamente al transportista y a la oficina de ventas de Yokogawa correspondiente.

Asegúrese de que el número de modelo que figura en la placa de identificación adherida al lateral del instrumento concuerda con su pedido. A continuación, se muestran ejemplos de placas de identificación.

Figura 1-1. Placa de identificación

NOTA: La placa de identificación también contendrá el número de serie y cualquier marca de certificación pertinente. Asegúrese de aplicar la alimentación correcta a la unidad.
Los dos primeros caracteres del número de serie se refieren al año y al mes de fabricación

Y = Año		M = Mes	
2000	M	Enero	1
2001	N	Febrero	2
2002	P	Marzo	3
2003	R	Abril	4
.....	..	.....	..
2008	W	Septiembre	9
2009	X	Octubre	O
2010	A	Noviembre	N
2011	B	Diciembre	D

Compruebe que todas las piezas están presentes, tal y como se indica en los códigos de opción al final del número del modelo.
Para obtener una descripción de los códigos de modelo, consulte el Capítulo 2 de este manual en Especificaciones generales.

Lista de piezas básicas: Transmisor PH202
Manual del usuario (ver código del modelo para consultar idioma)
Herrajes de montaje opcional cuando se especifica (consulte el código de modelo)

NOTA: los tornillos de montaje y los pasacables especiales están embalados en el compartimento del terminal, junto con un segundo enlace para la selección de la impedancia.

1-2. Aplicación

El convertidor EXA está diseñado para la medición continua en línea en instalaciones industriales. La unidad combina un sencillo funcionamiento y rendimiento basado en microprocesador con autodiagnóstico avanzado y posibilidad de comunicaciones mejoradas para satisfacer los requisitos más avanzados. La medición puede utilizarse como parte de un sistema de control de procesos automatizado. También puede utilizarse para indicar límites peligrosos de un proceso, para visualizar la calidad del producto o para funcionar como un sencillo controlador para los sistemas de dosificación/neutralización.

Yokogawa ha diseñado el analizador EXA para soportar entornos de condiciones duras. El convertidor puede instalarse en el interior o en el exterior, porque la caja de IP65 (NEMA4X) y los prensaestopas garantizan que la unidad esté debidamente protegida. La ventana de policarbonato flexible de la puerta frontal del EXA permite el acceso a los botones del teclado, preservando la protección contra agua y polvo de la unidad incluso durante operaciones de mantenimiento rutinario.
Hay disponible una amplia variedad de herrajes de EXA opcionalmente para permitir el montaje en pared, tubería o panel. La selección de un lugar de instalación correcto permitirá un funcionamiento fácil. Los sensores deben montarse normalmente cerca del convertidor con objeto de garantizar una fácil calibración y el rendimiento máximo. Si la unidad ha de montarse alejada de los sensores, puede utilizarse el alargador WF10 hasta un máximo de 50 metros (150 pies) con una caja de conexiones BA10. Se exceptúan las instalaciones con dobles sensores de impedancia alta en los que la longitud del cable es de 20 metros utilizando solamente cable integral (sin caja de conexiones).

El EXA se entrega con un ajuste por defecto de finalidad general para los elementos programables. (Los ajustes por defecto se enumeran en el Capítulo 5 y de nuevo en el 10). Si bien esta configuración inicial permite un sencillo arranque, la configuración debe ajustarse para adecuarse a cada aplicación en particular. Un ejemplo de un elemento ajustable es el tipo de sensor de temperatura utilizado. El EXA puede ajustarse para cualquiera de los ocho tipos diferentes de sensores de temperatura

Para registrar estos ajustes de configuración, anote los cambios en el espacio facilitado a estos efectos en el Capítulo 10 de este manual. Dado que el EXA es apropiado para su uso como monitor, controlador o instrumento de alarma, las posibilidades de configuración de programas
son numerosas.

Los detalles facilitados en este manual del usuario son suficientes para utilizar el EXA con todos los sensores de Yokogawa y una amplia gama de sondas disponibles de otros proveedores. Para obtener los mejores resultados, lea este manual junto con el manual del usuario del sensor correspondiente.

Yokogawa ha diseñado y fabricado el EXA para cumplir las normativas de la CE. La unidad cumple o supera los rigurosos requisitos de EN 55082-2, EN55022 Clase A sin concesiones, para garantizar al usuario un rendimiento preciso continuado incluso en las instalaciones industriales más exigentes.

2. Especificaciones del PH202

2-1. General

A. Especificaciones de entrada

: Entrada dual de alta impedancia (2 x $10^{13}\Omega$) con conexión por tierra líquida. Adecuado para entradas de sensores de pH y referencia de vidrio o esmalte o electrodos de metal ORP.

B. Rangos de entrada

- pH : -2 a 16 pH
- ORP : -1500 a 1500 mV
- rH : 0 a 55 rH
- Temperatura : -30 ºC - 140 ºC (-20 - 300 ºF)
- Sensor 8k55 : -10 ºC - 120 ºC (10 - 250 ºF)
- PTC10k : -20 ºC - 140 ºC (0 - 300 ºF)

C. Span

- pH	: mín. 1	máx. 20 pH
- ORP	: mín. 100	máx 3000 mV
- rH	: mín. 2	máx. 55 rH

mA **D. Señal de salida** : 4-20 mA alimentada por lazo, aislada de entrada, carga máxima 425 Ω a 24 V DC. Con la posibilidad de señal “FAIL” de 22 mA (al máximo de la escala) y 3,9 mA (al mínimo de la escala).

E. Compensación de temperatura

- Rango : Compensación automática o manual según ecuación Nernst.
  Compensación de proceso mediante coeficiente configurable.
  Compensación del rango total de sensores de temperatura seleccionados (ver B)
  ITP (punto de intersección isotérmica) ajustable.

F. Calibración : Semiautomática usando tablas 4, 7 y 9 de buffer NIST preconfigurado o tablas de buffer definidas por el usuario, con comprobación de estabilidad automática.
Ajuste manual para tomar muestra.
Ajuste de pendiente y potencial de asimetría.
Alternativamente, puede seleccionarse el punto cero para la calibración y el display, o el potencial de asimetría. (IEC746-2)

mA **G. Comunicación serie**

: Comunicación digital HART® bidireccional superimpuesta en la señal 4-20 mA.

H. Registro de eventos : Registro de software de eventos importantes y datos de diagnóstico. Disponible mediante enlace HART, con información clave de diagnóstico disponible en el display.

I. Display : Display de cristal líquido personalizable, con un display principal de $3\frac{1}{2}$ dígitos y 12,5 mm. de altura.
Visualización de mensajes de 6 caracteres alfanuméricos y 7 mm. de altura.
Indicadores de advertencia y unidades (pH y mV).

J. Fuente de alimentación : Sistema alimentado por lazo de 24 V CC nominal.

- PH202G : hasta 40 voltios.
- PH202G : hasta 31,5 voltios.

NOTA: **mA** El transmisor contiene una fuente de alimentación conmutada. El transmisor requiere una tensión de alimentación mínima, que depende de la carga, para funcionar correctamente. Consulte en las figuras 2-1 y 2-2 la fuente de alimentación correcta.

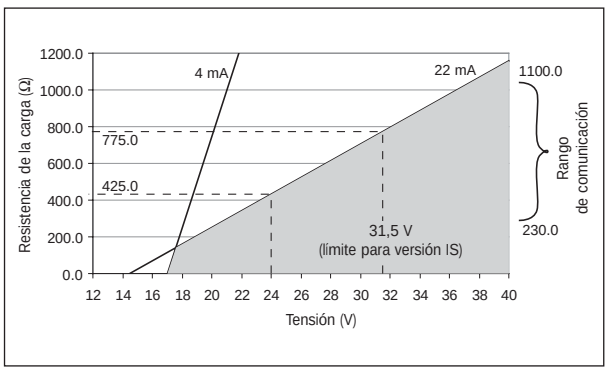


Fig. 2-1. Diagrama de tensión de alimentación/carga

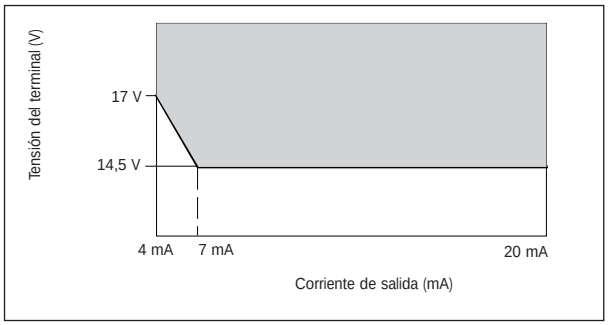


Fig. 2-2. Tensión mínima del terminal en el PH202

K. Aislamiento de entrada : 1.000V CC

2-2. Especificaciones de funcionamiento

A. Rendimiento : pH
- Linealidad : ≤0,01 pH ± 0,02 mA
- Repetibilidad : <0,01 pH ± 0,02 mA
- Precisión : ≤0,01 pH ± 0,02 mA

Rendimiento : ORP
- Linealidad : ≤1 mV ± 0,02 mA
- Repetibilidad : <1 mV ± 0,02 mA
- Precisión : ≤1 mV ± 0,02 mA

Rendimiento : Temperatura con Pt1000 Ω, 3kΩ Balco, 5k1Ω, 350Ω, 6k8Ω, PTC10kΩ y 8k55Ω
- Linealidad : ≤0,3 °C ± 0,02 mA
- Repetibilidad : <0,1 °C ± 0,02 mA
- Precisión : ≤0,3 °C ± 0,02 mA

Rendimiento : Temperatura con Pt100 Ω
- Linealidad : ≤0,4 °C ± 0,02 mA
- Repetibilidad : <0,1 °C ± 0,02 mA
- Precisión : ≤0,4 °C ± 0,02 mA

B. Temperatura ambiente de funcionamiento
: -10 a + 55 °C (10 a 131 °F)
Las excursiones a -30 °C (-20 °F) no influyen en la función de salida actual y las excursiones a + 70 °C (160 °F) son también aceptables.

C. Temperatura de almacenamiento
: -30 a +70 °C (-20 a 160 °F)

D. Humedad : 10 a 90% HR

mA

E. Especificaciones de HART
- Diámetro de cable mín. : 0,51 mm, 24 AWG
- Longitud de cable máx. : 1.500 m
- Puede encontrarse información detallada en:
- www.hartcomm.org

F. Caja : Caja de aluminio fundido con recubrimiento químicamente resistente, tapa con ventana de policarbonato flexible. La caja es de color crema y la tapa es verde musgo. La entrada de cables es a través de dos prensaestopas de poliamida de 1/2 pulgada. Se proporcionan terminales de cables para hilos terminados de hasta 2,5 mm2. Resistente a la intemperie de acuerdo con las normas IP65 y NEMA 4X. Montaje en tubería, pared o panel utilizando los herrajes opcionales.

G. Detalles de envío
: Tamaño del paquete a x al x f
290 x 225 x 170 mm.
11,5 x 8,9 x 6,7 pulgadas.

H. Protección de datos
: EEPROM para configuración y registro de eventos, y batería de litio para el reloj.

I. Temporizador de vigilancia
: Comprueba el microprocesador

J. Protección automática
: Vuelve al modo de medición cuando no se pulsa ninguna tecla durante 10 minutos.

K. Protección de funcionamiento
: Contraseña programable de 3 dígitos.

L. Comprobación de impedancia del sensor
: Comprobación independiente de impedancia sobre los elementos de los sensores de medida y de referencia, con compensación de temperatura. Display de impedancia de sensores en línea de mensajes del display. Indicador FAIL en evento de impedancia “fuera de los límites” y posibilidad de señal de error de 22 mA o 3,9 mA.

M. Especificación DD
: La descripción del dispositivo PH202 está disponible activando las comunicaciones con el comunicador portátil (HHC) y dispositivos compatibles. Para obtener información adicional, póngase en contacto con su oficina local de ventas de Yokogawa.

N. Cumplimiento normativo

- EMC : cumple la Normativa 89/336/EEC
- Emisión : cumple la normativa EN 55022 Clase A
- Inmunidad : cumple la normativa EN 61000-6-2

O. Seguridad intrínseca

- ATEX : EEx ib [ia] IIC T4 para Ta -10 a 55 °C
  EEx ib [ia] IIC T6 para Ta -10 a 40 ºC
  II 2 (1) G
  KEMA 00ATEX1068 X
- CSA : Ex ia CL 1, DIV 1, GP C&D,
  T3C para Ta -10 a 55 ºC
  Consulte el gráfico de instalación
  PH202S CSA
- FM : IS CL 1, DIV 1, GP ABCD
  T4 para Ta -10 a 55 ºC
  T4 para Ta -10 a 40 ºC
  HAZ LOC por gráfico de controlador
  FF1-PH202S-00

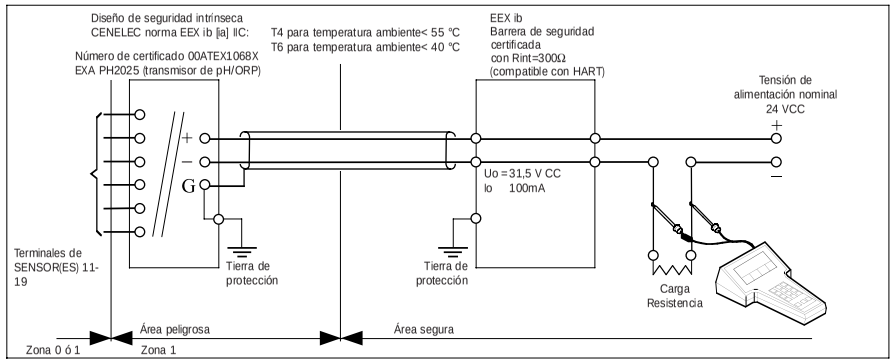
P. Sin ignición

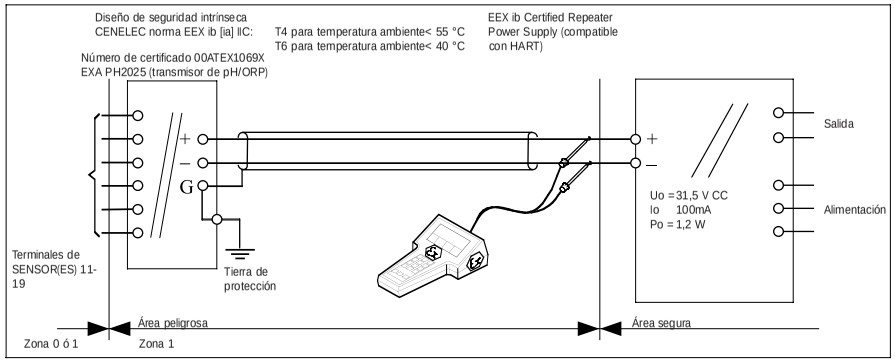
- FM : NI CL 1, DIV 2, GP ABCD
  T4 para Ta -10 a 55 ºC
  T4 para Ta -10 a 40 ºC
  HAZ LOC por gráfico de controlador
  FF1-PH202S-00
- ATEX : EEx nA [L] IIC T4 para Ta -10 a 55 ºC EEx nA [L] IIC T6 para Ta -10 a 40 ºC II 3 G
  KEMA 00ATEX1115 X

2-3. Códigos de modelo y sufijos

Modelo PH202G	**Código sufijo**		**Código de opción Descripción** Transmisor de PH/ORP, versión de finalidad general
Tipo	- E		Versión mili-amp (+HART), estilo europeo
	- C		Versión mili-amp (+HART), estilo canadiense
	- U		Versión mili-amp (+HART), estilo norteamericano
	- F		Versión FOUNDATION ® Fieldbus
	- P		Versión Profibus PA
	- E		Siempre E
Opciones		/H	Funda para protección solar
		/U	Herrajes de montaje en tubería y pared
		/SCT	Placa de identificación de acero inoxidable
		/Q	Certificado de calibración

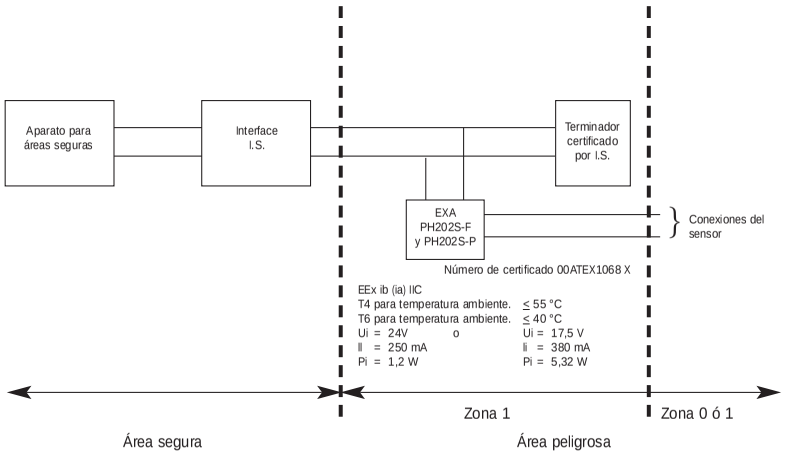
Modelo	**Código sufijo**		**Código de opción Descripción**
PH202S			Transmisor de PH/ORP, versión de seguridad intrínseca
Tipo	- E		Versión mili-amp (+HART), estilo europeo
	- C		Versión mili-amp (+HART), estilo canadiense
	- U		Versión mili-amp (+HART), estilo norteamericano
	- F		Versión FOUNDATION ® Fieldbus
	- P		Versión Profibus PA
	- N		Versión mili-amp sin ignición (+HART)
	- B		Versión FOUNDATION ® Fieldbus sin ignición
	- D		Versión Profibus PA sin ignición
	- E		Siempre E
Opciones		/H	Funda para protección solar
		/U	Herrajes de montaje en tubería y pared
		/SCT	Placa de identificación de acero inoxidable
		/Q	Certificado de calibración





- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse aparatos sencillos, dispositivos que cumplen con la cláusula 1.3 de la norma EN 50014.
- Datos eléctricos del EXAPH202S.
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima U_i = 31,5 V.
    Corriente de entrada máxima I_i = 100 mA.
    Potencia de entrada máxima P_i = 1,2 W
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 |xH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 19):
    Tensión de salida máxima U_0 = 14,4 V.
    Corriente de entrada máxima I_0 = 32,3 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_0 = 600 nF.
    Inductancia externa máxima permitida L_0 = 36 mH.
- Las especificaciones de las barreras y de la fuente de alimentación no deben superar los valores máximos según se muestran en el diagrama anterior. Estas descripciones de seguridad cubren la mayoría de las barreras, aisladores y fuentes de alimentación estándar más utilizados del sector.
- El comunicador portátil debe ser de un tipo de seguridad intrínseca con certificación ATEX en caso de que se utilice en el circuito de seguridad intrínseca en el área peligrosa, o de un tipo sin ignición con certificación ATEX en caso de que se use en el circuito sin ignición en el área peligrosa.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S**
Título: Gráfico de controlador PH202S Cenelec	
Número: FF1-PH202S-00	**Página: 1 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004



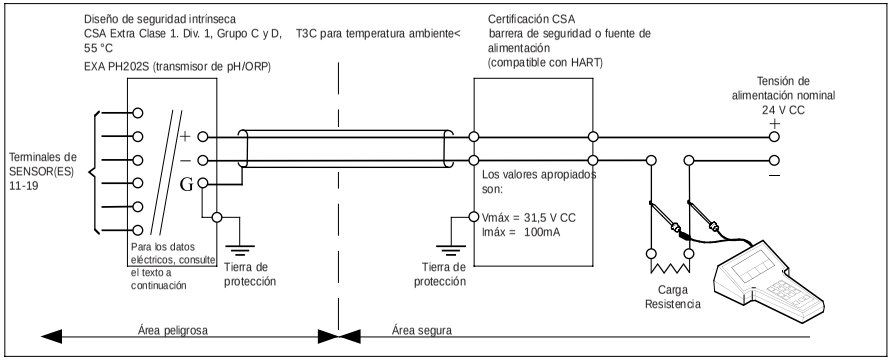
- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse 'aparatos sencillos', dispositivos que cumplen con la cláusula 1.3 de la norma EN 50014.
- Datos eléctricos del EXA PH202S -F y PH202S-P:
  - Circuito de alimentación y salida:
    Tensión de entrada máxima Ui = 24 V o Tensión de entrada máxima Ui = 17,5 V
    Corriente de entrada máxima Ii = 250 mA Corriente de entrada máxima Ii = 380 mA
    Potencia de entrada máxima Pi = 1,2 W Potencia de entrada máxima Pi = 5,32 W

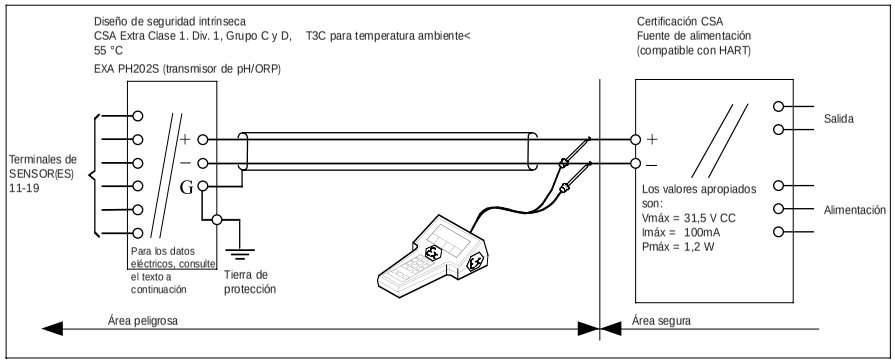
    Capacidad interna efectiva Ci =737 pF; Inductancia interna efectiva Li =2,6 μH.

  - Circuito de entrada del sensor:
    Tensión de salida máxima Uo=14,4V ; Corriente máxima de salida Io =32,3 mA
    Capacidad externa máxima permitida Co= 600 nF
    Inductancia externa máxima permitida Lo= 36 mH
- Puede utilizarse cualquier interface I.S. que cumpla los siguientes requisitos:
  Uo ≤ 24V o Uo ≤ 17,5 V
  Io ≤ 250 mA Io ≤ 380 mA
  Po ≤ 1,2W Po ≤ 5,32 W

  Ca ? 737 pF + Ccable; La ? 2.6 μH + Lcable

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S**
Título: Gráfico de controlador PH202S Cenelec	
Número: FF1-PH202S-00	**Página: 2 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004

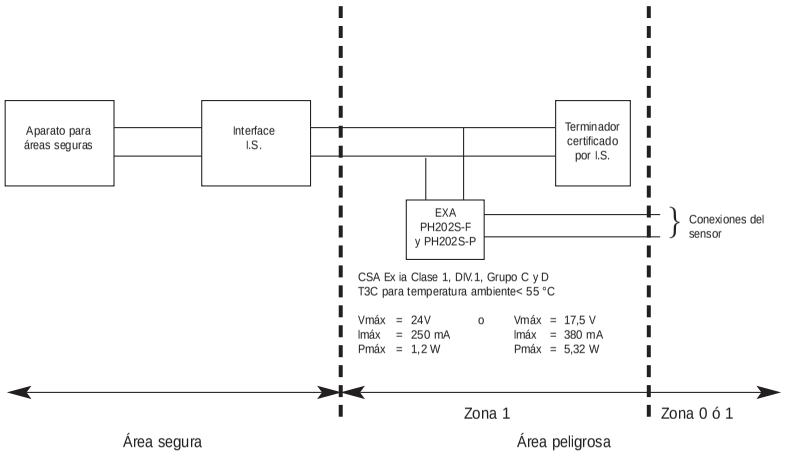




- El sensor es un termopar, RTD, dispositivos de conmutación de resistividad pasiva o es una entidad CSA aprobada y cumple los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA PH202S.
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 31,5 V.
    Corriente de entrada máxima $I_{máx}$= 100 mA.
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 μH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 19):
    Tensión de salida máxima V_{oc} = 14,4 V.
    Corriente de entrada máxima I_{sc} = 32,3 mA.
    Capacidad externa máxima permitida Ca = 600 nF.
    Inductancia externa máxima permitida La = 36 mH.

- Las barreras y la fuente de alimentación deben estar homologadas por CSA. Las especificaciones no deben superar los valores máximos según se muestran en el diagrama anterior. La instalación debe realizarse de acuerdo con el Código Eléctrico Canadiense, Parte 1. La tensión máxima del área segura no debe superar los 250 $V_{eficaces}$.
- El comunicador portátil debe ser de un tipo de seguridad intrínseca homologado por CSA en caso de que se utilice en el circuito de seguridad intrínseca en el área peligrosa.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S**
Título: Gráfico de controlador PH202S CSA	
Número: FF1-PH202S-00	**Página: 3 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004



- El sensor es un termopar, RTD, dispositivos de conmutación de resistividad pasiva o es una entidad homologada por CSA y cumple los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA PH202S -F y PH202S-P:

  - Circuito de alimentación y salida:
    Tensión de entrada máxima Vmáx = 24 V o Tensión de entrada máxima Vmáx = 17,5 V
    Corriente de entrada máxima Imáx = 250 mA Corriente de entrada máxima Imáx = 380 mA
    Potencia de entrada máxima Pmáx = 1,2 W Potencia de entrada máxima Pmáx = 5,32 W

    Capacidad interna efectiva Ci=737 pF; Inductancia interna efectiva Li =2,6 μH.

  - Circuito de entrada del sensor:
    Tensión de salida máxima Voc = 14,4V; Corriente máxima de salida Isc =32,3 mA
    Capacidad externa máxima permitida Ca = 600 nF
    Inductancia externa máxima permitida La = 36 mH

- Puede utilizarse cualquier interface I.S. aprobada por CSA que cumpla los siguientes requisitos:
  Vmáx $\leq$ 24V o Vmáx $\leq$ 17,5 V
  Imáx $\leq$ 250 mA Imáx $\leq$ 380mA
  Pmáx $\leq$ 1,2 W Pmáx $\leq$ 5,32 W

  Ca ? 737 pF + Ccable; La ? 2.6 μH + Lcable

  La instalación debe realizarse de acuerdo con el Código Eléctrico Canadiense Parte I o CEC Parte I.
  La tensión máxima del área segura no debe superar los 250 V eficaces.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S**
Título: Gráfico de instalación PH202S CSA	
Número: FF1-PH202S-00	**Página: 4 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004

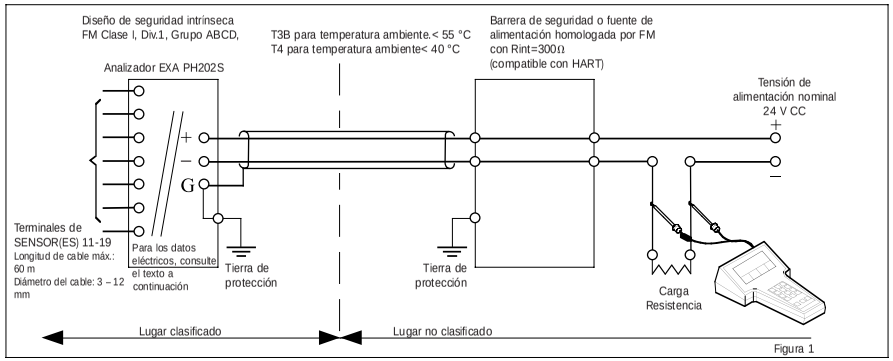


Figura 1

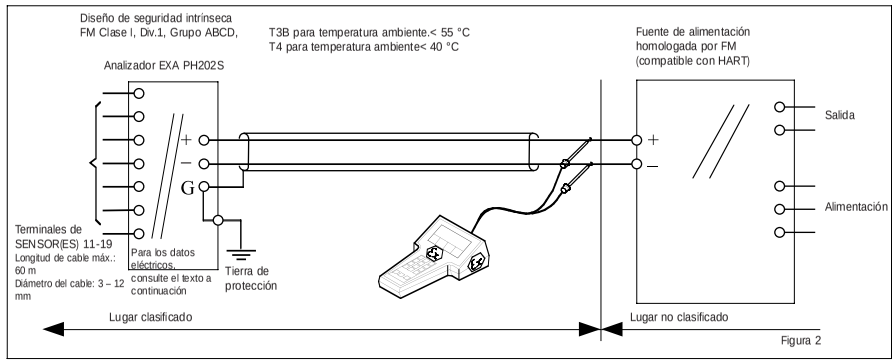


Figura 2

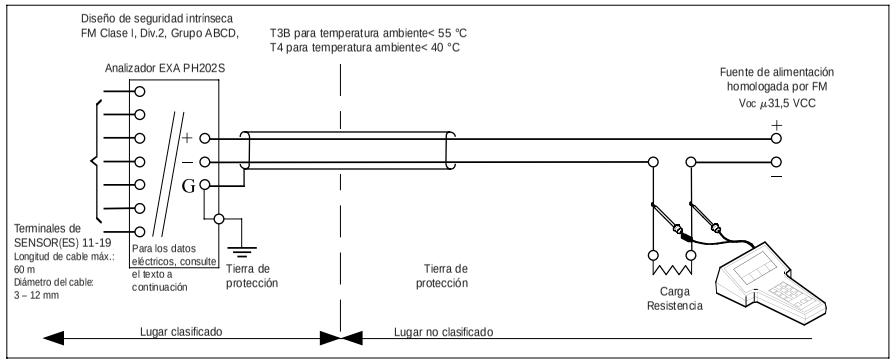
- Datos eléctricos del EXA PH202S.
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 31,5 V.
    Corriente de entrada máxima $I_{máx}$ = 100 mA.
    Potencia de entrada máxima P_i = 1,2 W
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 μH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 19):
    Tensión de salida máxima V_t = 14,4 V.
    Corriente de entrada máxima I_t = 32,3 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_a = 600 nF.
    Inductancia externa máxima permitida L_a = 36 mH.

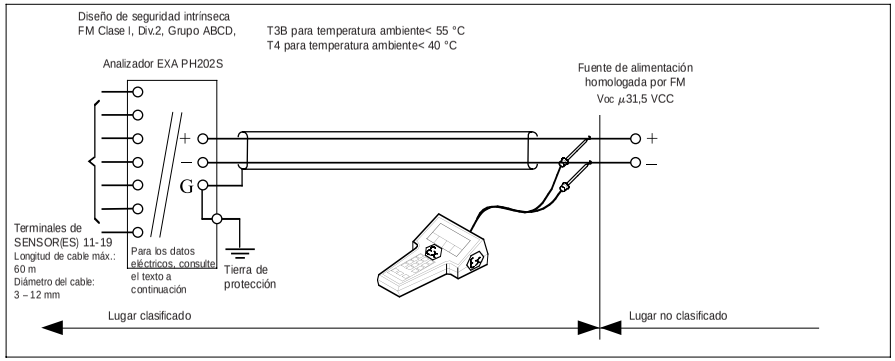
- Si el terminal portátil (HHT) no está conectado a las líneas de la fuente de alimentación del EXA PH202S (consulte la figura 1):
  Puede utilizarse cualquier barrera o fuente de alimentación homologada por FM que cumpla los siguientes requisitos.
  V_{oc} o $V_t \leq 31{,}5$ V; I_{sc} o $I_t \leq 100$ mA; $C_a \geq 22\text{nF} + C_{cable}$; $L_a \leq 22\mu\text{H} + L_{cable}$.
  Si el HHT está conectado a las líneas de la fuente de alimentación del EXA PH202S (consulte la figura 2):
  El terminal portátil debe estar homologado por FM. Consulte el gráfico de controlador del fabricante del HTT y la barrera/fuente de alimentación para determinar los parámetros del cable.
  $(V_{oc}$ o $V_t) + V_{HHT} \leq$ 31,5 V; $(I_{sc}$ o $I_t) + I_{HHT} \leq 100$ mA; $C_a \geq 22\text{nF} + C_{cable} + C_{HHT}$; $L_a \leq 22\mu\text{H} + L_{cable} + L_{HHT}$

  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante.
  La instalación debe realizarse de acuerdo con ANSI/ISA RP 12.06.01 “Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations” y el National Electric Code (ANSI/NFPA70). El equipo de control conectado a la barrera/fuente de alimentación no debe utilizar o generar más de 250 V eficaz o VCC.
- La resistencia entre tierra de seguridad intrínseca y tierra debe ser inferior a 1,0 Ohm.

ADVERTENCIA
- La sustitución de los componentes puede anular la seguridad intrínseca
- Para evitar la ignición de atmósferas inflamables o combustibles, desconecte la alimentación antes de proceder a la reparación, o lea, comprenda y siga estrictamente los procedimientos de mantenimiento en activo facilitados por el fabricante.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Gráfico de controlador FM PH202S (seguridad intrínseca)	
Número: FF1-PH202S-00	**Página: 5 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004

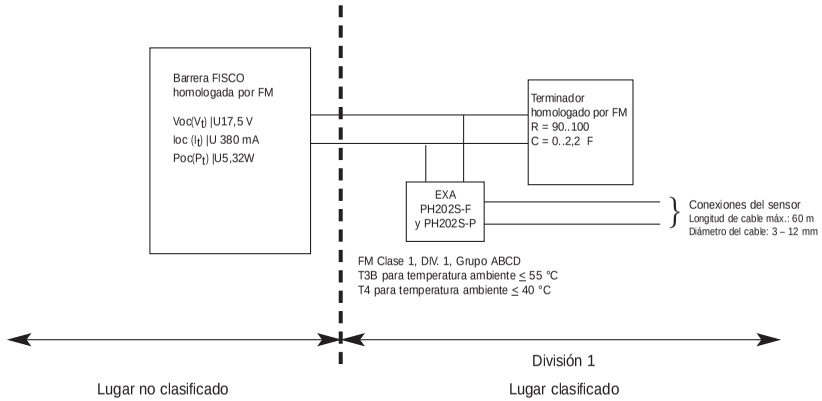




- Datos eléctricos del EXA PH202S.
  - Circuito de alimentación (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 31,5 V.
    Potencia de entrada máxima P_i = 1,2 W
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 μH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 19):
    Tensión de salida máxima V_t = 14,4 V.
    Corriente de entrada máxima I_t = 32,3 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_a = 600 nF.
    Inductancia externa máxima permitida L_a = 36 mH.
- El terminal portátil debe estar homologado por FM en caso de que se utilice en el lugar clasificado.
  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante. La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Artículo 501.4(B) del National Electrical Code (ANSI/NFPA 79).
  El cableado de campo sin ignición debe instalarse de acuerdo con el Artículo 501.4(B)(3)
- La puesta a tierra deberá realizarse de acuerdo con el Artículo 250 del National Electrical Code.

ADVERTENCIA
- La sustitución de componentes puede anular la idoneidad para División 2
- No extraiga ni sustituya componentes mientras el circuito esté activo a menos que se sepa que el área no es peligrosa
- Peligro de explosión: no desconecte el equipo a menos que se sepa que el área no es peligrosa
- No reinicie el disyuntor a menos que se haya desconectado la alimentación del equipo o se sepa que el área no es peligrosa

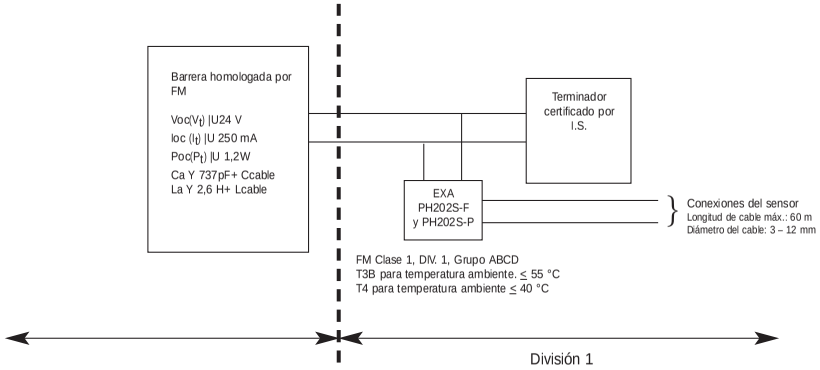
Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S-N** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Gráfico de controlador FM SC202S-A (sin ignición)	
Número: FF1-PH202S-00	**Página: 6 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004



- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse 'aparatos sencillos', dispositivos que no almacenan ni generan tensiones superiores a 1,5 V, corrientes superiores a 0,1 A, potencia superior a 25 mW o energía superior a 20 μJ, o son una entidad homologada por FM y cumplen los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA PH202S -F y PH202S-P:
  - Circuito de alimentación: Vmáx=17,5 V; Imáx=380 mA; Pi=5,32 W; Ci=737 pF; Li=2.6 μH.
  - Circuito de entrada del sensor: Vt=14,4 V; It=12,8 mA; Ca=103 nF; La=200 mH
- Puede utilizarse cualquier barrera FISCO homologada por FM que cumpla los siguientes requisitos:
  Voc o Vt ≤ 17,5 V; Ioc o It ≤ 380 mA; Poc o Pt ≤ 5,32 W
  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante.
  La instalación debe realizarse de acuerdo con ANSI/ISA RP 1 2.06.01 “Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations” y el National Electric Code (ANSI/NFPA70).
  El aparato asociado conectado a la barrera FISCO no debe utilizar ni generar más de 250 V eficaz o VCC.
- La resistencia entre tierra de seguridad intrínseca FISCO y tierra debe ser inferior a 1,0 Ohm.
- El concepto FISCO permite la interconexión de varios aparatos I.S. no examinados específicamente en dicha combinación. El criterio para dicha interconexión es que la tensión (Vmáx), la corriente (Imáx) y la potencia (Pi) que el aparato I.S. puede recibir y mantenerse intrínsecamente seguro, considerando los fallos, debe ser igual o superior a la tensión (Voc, Vt), la corriente(Ioc, It) y la potencia(Poc, Pt) que puede proporcionar la barrera FISCO homologada por FM. Además, la capacidad residual máxima no protegida (Ci) y la inductancia (Li) de cada aparato (que no sea el terminador) conectado al Fieldbus debe ser inferior o igual a 5nF y 10 H respectivamente.
- En cada segmento Fieldbus de I.S., sólo se permite una fuente activa, normalmente la barrera FISCO homologada por FM, para proporcionar la alimentación necesaria al sistema Fieldbus. Todos los demás equipos conectados al cable de bus tienen que ser pasivos (no proporcionar energía al sistema), excepto una corriente de escape de 50 A para cada dispositivo conectado. Los equipos alimentados por separado necesitan un aislamiento galvánico para garantizar que el circuito Fieldbus de I.S. permanezca pasivo.
- El cable empleado para interconectar los dispositivos ha de cumplir con los siguientes parámetros:
  Resistencia de lazo R: 15 1 50 /km; Inductancia por longitud de unidad L : 0,4 1 mH/km
  Capacidad por longitud de unidad C: 80 200 nF/km
  (C = C línea/línea + 0,5 C línea/pantalla si ambas líneas son flotantes)
  (C = C línea/línea + C línea/pantalla si la pantalla está conectada a una sola línea)
  Longitud del cable de derivación: máx. 30 m
  Longitud del cable de enlace: máx. 1 km
  Longitud del empalme: máx. 1 m

ADVERTENCIA
- La sustitución de los componentes puede anular la seguridad intrínseca
- Para evitar la ignición de atmósferas inflamables o combustibles, desconecte la alimentación antes de proceder a la reparación, o lea, comprenda y siga estrictamente los procedimientos de mantenimiento en activo facilitados por el fabricante.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S-F y PH202S-P** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Gráfico de controlador FM PH202S-F y PH202S-P (concepto de Fisco de seguridad intrínseca)	
Número: FF1-PH202S-00	**Página: 7 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004



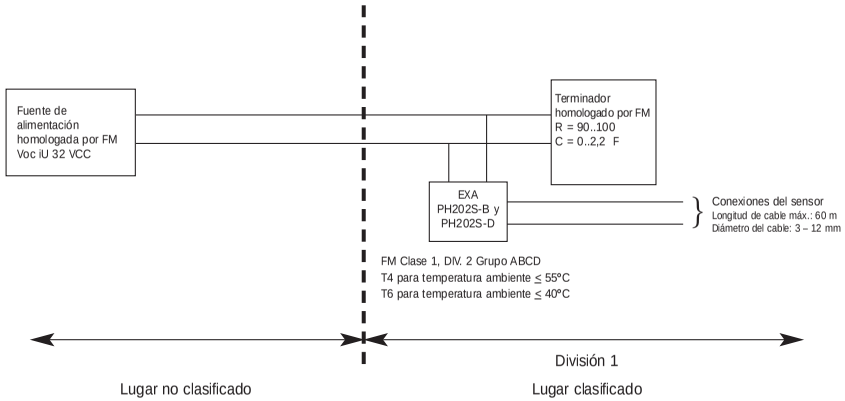
- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse "aparatos sencillos", dispositivos que no almacenan ni generan tensiones superiores a 1,5 V, corrientes superiores a 0,1 A, potencia superior a 25 mW o energía superior a 20 μJ, o son una entidad homologada por FM y cumplen los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA PH202S-F y PH202S-P:
  - Circuito de alimentación:
    Tensión de entrada máxima Vmáx=24 V
    Corriente de entrada máxima Imáx=250 mA
    Potencia de entrada máxima Pi=1,2W
    Capacidad interna efectiva Ci=73 7 pF; Inductancia interna efectiva Li=2,6 μH.
  - Circuito de entrada del sensor:
    Tensión de salida máxima Vt=14,4 V; Corriente máxima de salida It= 32,3 mA
    Capacidad externa máxima permitida Ca = 600 nF
    Inductancia externa máxima permitida La = 36 mH
- Puede utilizarse cualquier barrera homologada por FM que cumpla los siguientes requisitos:
  Voc o Vt < 24 V
  Ioc o It < 250 mA
  PocorPt<1,2W
  Ca ? 737 pF + Ccable; La ? 2.6 μH + Lcable

  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante.
  La instalación debe hacerse de acuerdo con ANSI/ISA RP 12.06.01
  "Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations" y el National Electrical Code (ANSI/NFPA70).
  El aparato asociado conectado a la barrera no debe utilizar ni generar más de 250 V eficaces o VCC.
- La resistencia entre tierra de seguridad intrínseca y tierra debe ser inferior a 1,0 Ohm.

ADVERTENCIA

- La sustitución de los componentes puede anular la seguridad intrínseca
- Para evitar la ignición de atmósferas inflamables o combustibles, desconecte la alimentación antes de proceder a la reparación, o lea, comprenda y siga estrictamente los procedimientos de mantenimiento en activo facilitados por el fabricante.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S-F y PH202S-P** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Gráfico de controlador FM PH202S-F y PH202S-P (concepto de entidad de seguridad intrínseca)	
Número: FF1-PH202S-00	**Página: 8 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004



- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse 'aparatos sencillos', dispositivos que no almacenan ni generan tensiones superiores a 1,5 V, corrientes superiores a 0,1 A, potencia superior a 25 mW o energía superior a 20 μJ, o son una entidad homologada por FM y cumplen los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA SC202S –B y SC202S-D:
  - Circuito de alimentación: Vmáx=32V; Pi=1,2 W; Ci= 737 pF; Li= 2,6 H
  - Circuito de entrada del sensor: Vt=14,4V; It=32,3 mA; Ca=600 nF; La=36 mH

  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante.
  La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Artículo 501.4(B) del National Electrical Code (ANSI/NFPA 79).
  El cableado de campo sin ignición debe instalarse de acuerdo con el Artículo 501.4(B)(3)
- La puesta a tierra deberá realizarse de acuerdo con el Artículo 250 del National Electrical Code.

ADVERTENCIA

- La sustitución de componentes puede anular la idoneidad para División 2.
- No extraiga ni sustituya componentes mientras el circuito esté activo a menos que se sepa que el área no es peligrosa
- Peligro de explosión: no desconecte el equipo a menos que se sepa que el área no es peligrosa
- No reinicie el disyuntor a menos que se haya desconectado la alimentación del equipo o se sepa que el área no es peligrosa

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA PH202S-B y PH202S-D** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Título: Gráfico de controlador FM PH202S-B y PH202S-D (Concepto de entidad sin ignición)	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 10 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 5.4**
	Fecha: 01/07/2004

3. Instalación y cableado

3-1. Instalación y dimensiones

3-1-1. Lugar de instalación

El convertidor EXA es impermeable y puede utilizarse en el interior o en el exterior. Sin embargo, debe instalarse lo más cerca posible del sensor para evitar tendidos largos tramos de cables entre el sensor y el convertidor. En cualquier caso, la longitud del cable no debe superar los 50 metros (162 pies). Seleccione un lugar de instalación donde:

- Las vibraciones mecánicas y los golpes sean insignificantes
- No haya interruptores de relé/alimentación en el entorno directo
- Sea posible el acceso a los prensaestopas (consulte la figura 3-1)
- El transmisor no se monte en lugares expuestos a la luz solar directa o en condiciones metereológicas extremas
- Sean posibles los procedimientos de mantenimiento (evitar entornos corrosivos)

La temperatura y humedad ambiente del entorno de la instalación deben estar comprendidas dentro de los límites de las especificaciones del instrumento. (Consulte el capítulo 2).

3-1-2. Métodos de montaje

Consulte las figuras 3-2 y 3-3. Tenga en cuenta que el convertidor EXA tiene posibilidad de montaje universal:

- Montaje en panel utilizando dos (2) tornillos autoretenidos
- Montaje en superficie sobre una placa (utilizando pasadores desde la parte posterior)
- Montaje en pared en una abrazadera (por ejemplo, en una pared maciza)
- Montaje en tubería utilizando una abrazadera en una tubería horizontal o vertical (diámetro máximo de tubería 50 m)

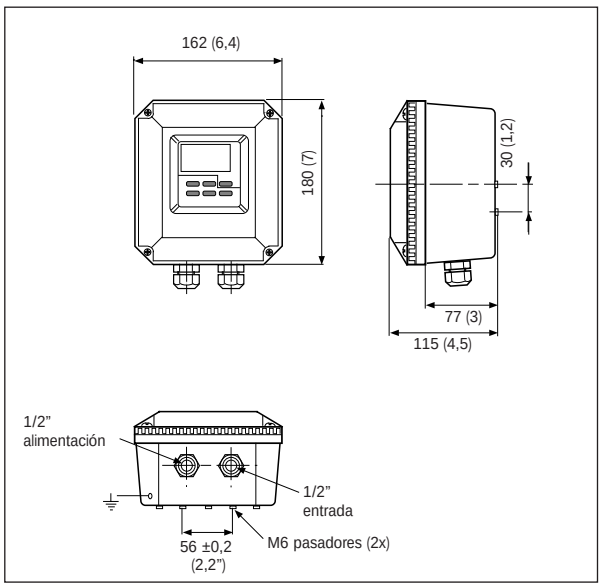


Fig. 3-1. Dimensiones de la caja y distribución de prensaestopas

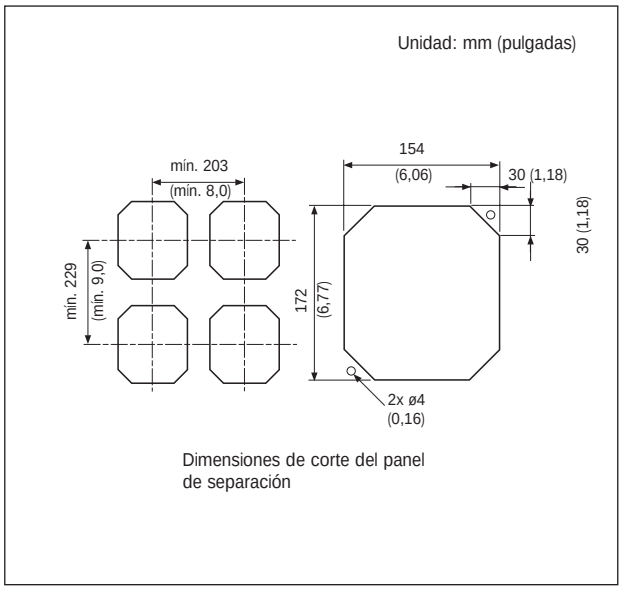


Fig. 3-2. Diagrama de montaje en panel

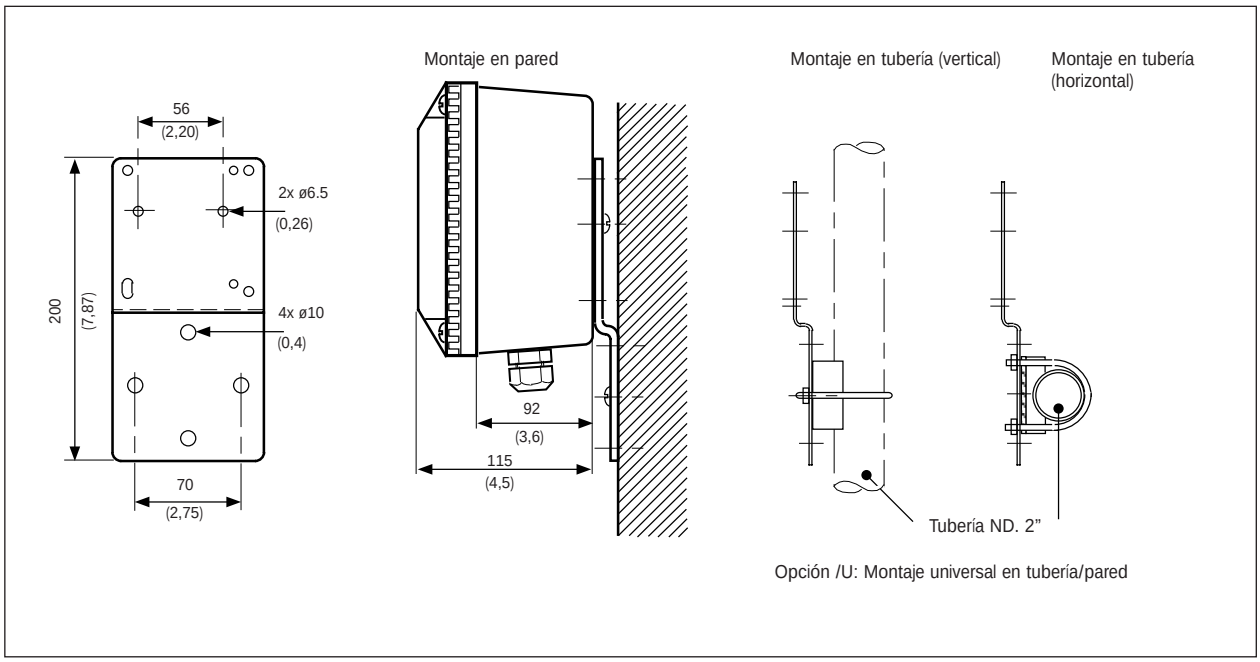


Figura 3-3. Diagrama de montaje en pared y tubería

Figura 3-4. Vista interna del compartimiento de cableado del EXA

3-2. Preparación

Consulte la figura 3-4. Las conexiones de alimentación/salida y las conexiones del sensor deben realizarse de acuerdo con el diagrama de la página 3-6. Los terminales son del tipo “enchufable” para facilitar el montaje.

Para abrir el EXA 202 para proceder al cableado:

1. Afloje los cuatro tornillos de la placa frontal y retire la tapa.
2. La regleta de terminales queda visible.
3. Conecte la fuente de alimentación. Utilice el prensaestopas de la izquierda para este cable.
4. Conecte la entrada del sensor, utilizando el prensaestopas de la derecha (consulte la figura 3-5). Conecte la alimentación. Ponga en servicio el instrumento según sea necesario o utilice los ajustes por defecto.
5. Vuelva a colocar la tapa y fije la placa frontal con los cuatro tornillos.
6. Conecte los terminales de puesta a tierra a la tierra de protección.
7. La conexión de manguera opcional se utiliza para guiar los cables procedentes de una instalación de inmersión a través de un tubo de plástico protector hasta el transmisor.

3-2-1. Cables, terminales y prensaestopas

El PH202 está equipado con terminales apropiados para la conexión de cables terminados en el rango de tamaño siguiente: 0,13 a 2,5 mm. (26 a 14 AWG). Los prensaestopas formarán un sello en cables con un diámetro exterior en el rango de 7 a 12 mm (9/32 a 15/32 pulgadas)

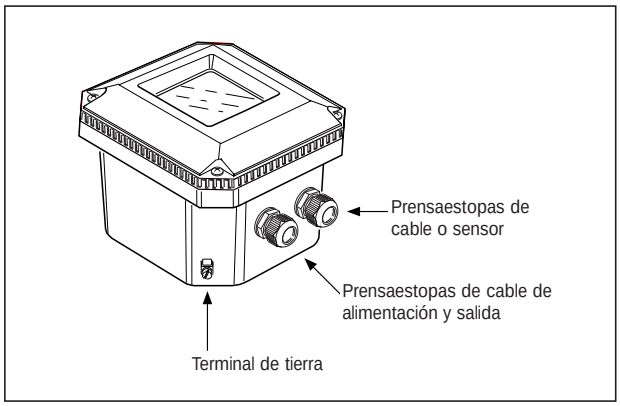


Figura 3-5. Prensaestopas que se utilizarán para el cableado

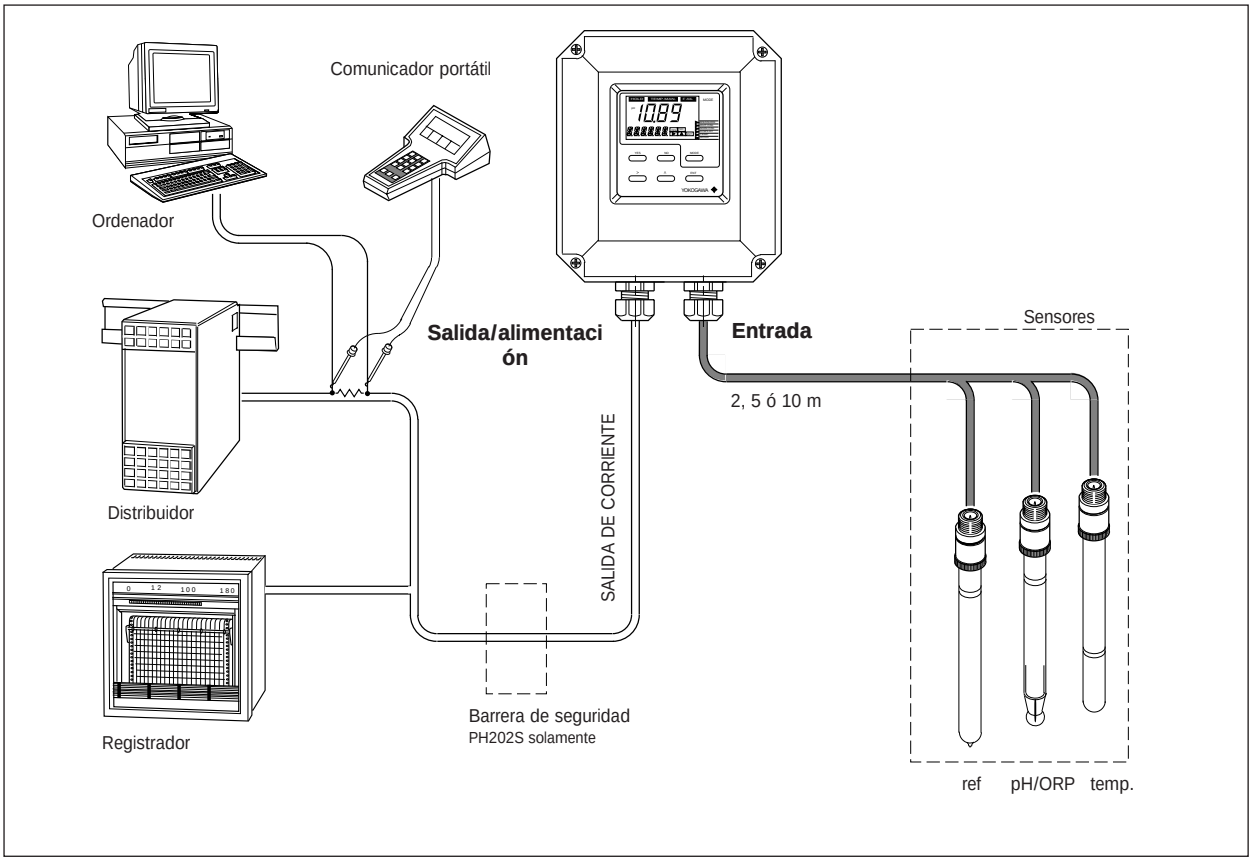


Figure 3-6. Configuración del sistema

3-3. Cableado de los sensores

3-3-1. Precauciones generales

Generalmente, la transmisión de señales de los sensores pH se realiza a un nivel muy bajo de tensión y alto de impedancia. Por lo tanto, debe tenerse mucho cuidado de evitar interferencias. Antes de conectar los cables del sensor al transmisor, asegúrese de que se cumplen las condiciones siguientes:

– los cables del sensor no están montados en tendidos junto con cables de conmutación de alimentación o de alta tensión
– sólo se emplean cables de electrodo coaxial o alargadores estándar
– el transmisor está montado dentro de la distancia de los cables del sensor (máx. 10 m)
– la configuración se mantiene flexible para una fácil inserción y retirada de los sensores en la instalación.

3-3-2. Precauciones adicionales para instalaciones en áreas peligrosas

Asegúrese de que el total de capacidades e inductancias conectadas a los terminales de entrada del EXA PH202S no superan los límites indicados en el certificado.
Esto determina un límite a los cables y alargadores empleados.

– La versión de seguridad intrínseca del instrumento PH202S puede montarse en la Zona 1.
– Los sensores pueden instalarse en la Zona 0 Zona 1 si se emplea una barrera de seguridad de acuerdo con los límites indicados en el certificado del sistema.
– Asegúrese de que el total de capacidades e inductancias conectadas a los terminales del EXA PH202S no superan los límites indicados en el certificado de barrera de seguridad o distribuidor.
– El cable utilizado preferiblemente debe tener un color o marca AZUL en el exterior.
– Instalación para (sensores en la Zona 0 o 1):
  Generalmente el distribuidor con aislamiento de entrada/salida no tiene conexión a tierra externa. Si hay una conexión a tierra en el distribuidor y la conexión externa del transmisor está conectada a la tierra de "protección", el apantallamiento del cable de 2 hilos puede NO estar conectado a la tierra de "protección" también en el distribuidor.

3-3-3. Instalación en: Área peligrosa – sin ignición

El EXA PH202S-N puede instalarse en un área de Categoría 3/ Zona 2/ Div. 2 sin el uso de barreras de seguridad. Tensión de alimentación máxima permitida de 31,5 V

3-3-4. Tierra líquida

En todas las circunstancias, el lado del sensor del lazo de medida debe ponerse a tierra con el líquido de medida. El EXA PH202S utiliza avanzados circuitos de entrada de alta impedancia diferencial. Esta técnica requiere una puesta a tierra con el líquido. Además, los circuitos de comprobación del sensor utilizan también tierra líquida para medir la impedancia de los sensores. Todos los accesorios de conexión de Yokogawa tienen prevista esta conexión. Se conoce generalmente como tierra líquida en todos nuestros manuales.
Debe realizarse una conexión aparte al terminal número 14 en todos los casos para conseguir un lazo de medida correcto y estable.

3-3-5. Acceso al terminal y a la entrada del cable

1. Para acceder a los terminales, retire la tapa frontal del EXA PH202S retirando los 4 tornillos cautivos.
2. Pase los cables del sensor al espacio de conexión y conecte los cables a los terminales como se indica en el diagrama de cableado. Asegúrese de que todas las conexiones sean seguras y que no se toquen entre sí.
3. Atornille el prensaestopas de manera segura y ajústelo para evitar que entre humedad. NO utilice una llave para apretar la tuerca.
4. La conexión de manguera opcional se utiliza para guiar los cables procedentes de un accesorio para inmersión a través de un tubo de plástico protector hasta el transmisor.

3-4. Cableado de la fuente de alimentación

ADVERTENCIA

3-4-1. Precauciones generales

No active todavía la fuente de alimentación. En primer lugar, asegúrese de que la fuente de alimentación de CC está de acuerdo con las especificaciones indicadas.

¡NO UTILICE ALIMENTACIÓN DE LA RED O DE CORRIENTE ALTERNA! !

El cable que va al distribuidor (fuente de alimentación) o barrera de seguridad lleva alimentación al transmisor y las señales de salida del transmisor. Utilice un cable apantallado de dos conductores con un tamaño de al menos 1,25 mm2 y un diámetro exterior de 7 a 12 mm. El prensaestopas suministrado con el instrumento acepta estos diámetros. La longitud máxima del cable es de 2.000 metros, o de 1.500 metros cuando utiliza las comunicaciones. Esto garantiza la tensión de funcionamiento mínima para el instrumento.

Puesta a tierra:

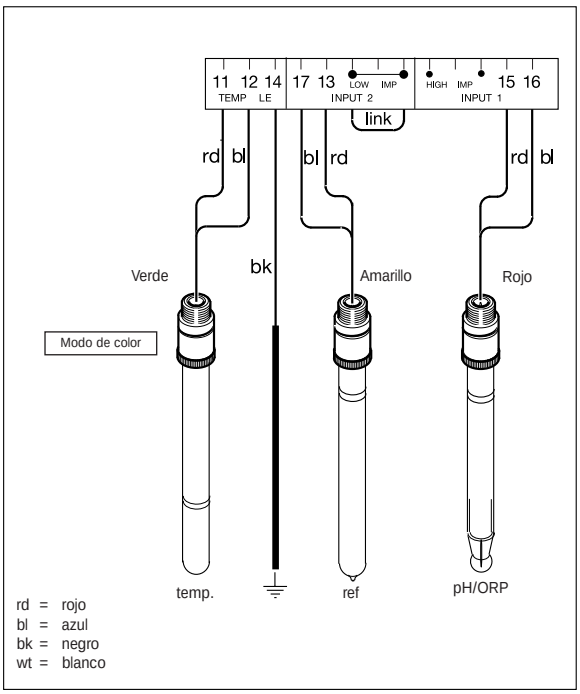
- Si el transmisor se monta en una superficie puesta a tierra (por ejemplo, una estructura metálica fijada en el suelo), el apantallamiento del cable de dos hilos puede NO estar conectado a tierra en el distribuidor.
- Si el transmisor se monta en una superficie no conductora (por ejemplo, un muro de ladrillo), se recomienda poner a tierra el apantallamiento del cable de dos hilos en el extremo del distribuidor.

3-4-2. Conexión de la fuente de alimentación

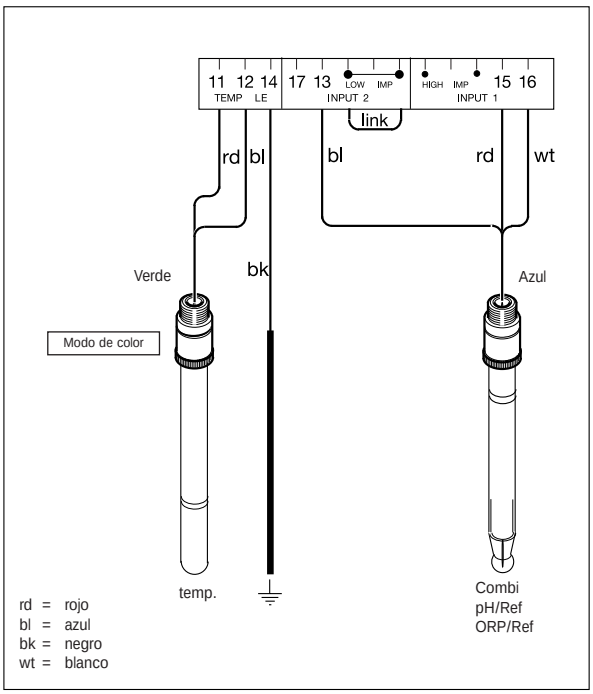
Se accede a la regleta de terminales de la forma descrita en la sección 3-2-1. Utilice el prensaestopas de la izquierda para insertar el cable de alimentación/salida en el transmisor. Conecte la alimentación a los terminales marcados como +, - y G como se indica en las figuras 3-8 y 3-9.

3-4-3. Encendido del instrumento

Una vez realizadas y verificadas todas las conexiones, puede conectarse la alimentación desde el distribuidor. Observe la activación correcta del instrumento en el display. Si, por algún motivo, en el display no se indica un valor, consulte la sección Localización de fallos.



ELECTRODOS
INDIVIDUALES



ELECTRODOS
COMBINADOS

Fig. 3-7. Diagramas de conexión

3-5. Cableado del sistema sensor

3-5-1. Ajustes de puentes de medida de impedancia

NOTA:
Es importante decidir primero qué aplicación y qué ajustes son apropiados para la instalación. Esta decisión se toma mejor antes de instalar los puentes porque los cables quedarán junto a los puentes en sus posiciones de instalación.

Tabla 3-1. Puentes de medida de impedancia

Figura nº	Ajustes de puentes Entrada nº 1	Ajustes de puentes Entrada nº 2	Aplicación y conexiones del sensor
1	Impedancia alta	Impedancia baja	Sensores pH normales Sensor de vidro en entrada nº 1 Sensor de referencia en entrada nº 2
2	Impedancia alta	Impedancia alta	Electrodos especiales utilizando 2 sensores de vidrio (e.g. Pfaudler 18)
3	Impedancia baja	Impedancia alta	ORP (pH compensado) o rH sensor de metal en entrada nº 1 pH de vidrio (como referencia) en entrada nº 2
4	Impedancia baja	Impedancia baja	ORP (medida Redox) sensor de metal en entrada nº 1 Referencia normal en entrada nº 2

Para mayor utilidad, se facilitan enlaces de puentes aislados. También se pueden utilizar enlaces de cables normales y son igualmente eficaces.

Las cuatro ilustraciones de la siguiente figura de puentes (figura 3-8) muestran las posiciones de los puentes correspondientes a los números de la tabla superior.

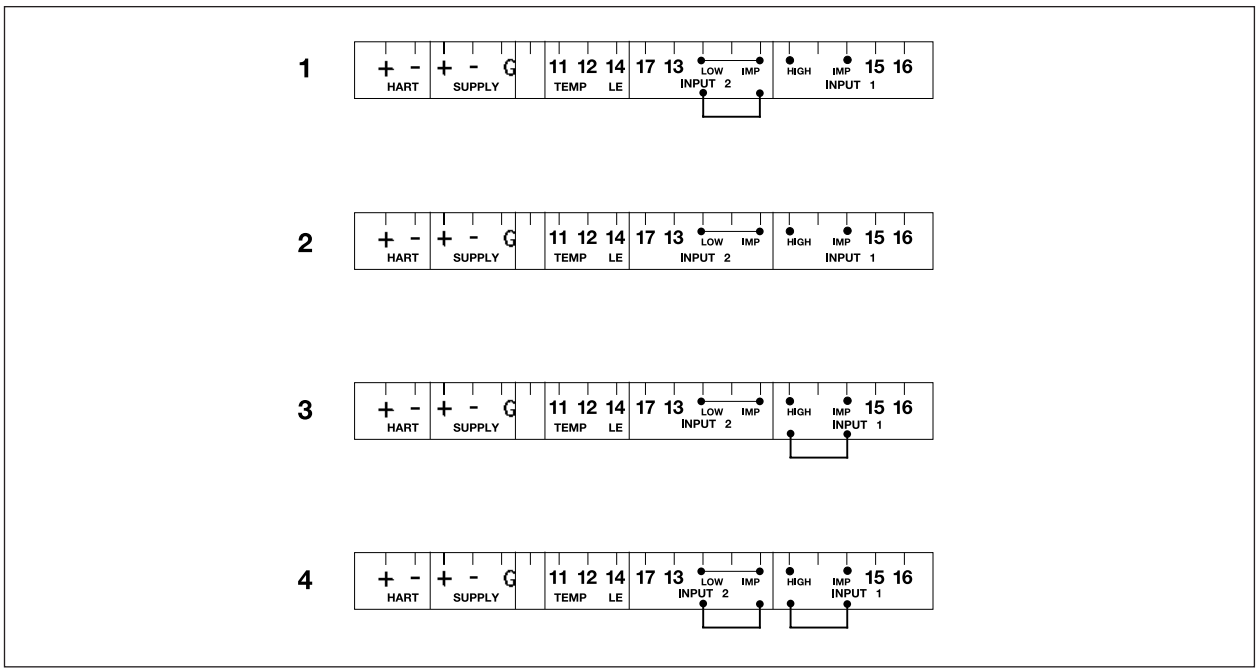


Fig. 3-8. Posiciones de puentes

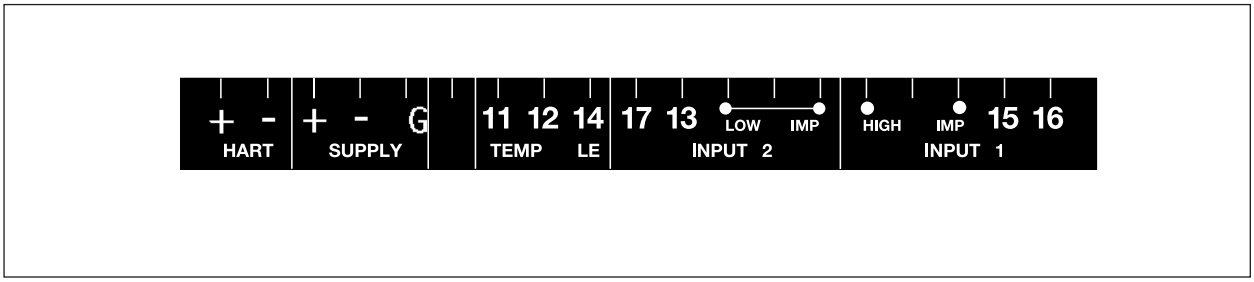


Figura 3-9. Etiquetas de identificación del terminal

3-6. Cableado de sensores

Consulte la figura 3-10, que incluye gráficos que indican el Cableado de sensores.

Los analizadores EXA pueden utilizarse con una amplia gama de tipos de sensor disponibles en el mercado tanto de Yokogawa como de otros fabricantes. Los sistemas de sensores de Yokogawa entran dentro de dos categorías; los que utilizan un cable fijo y los que utilizan cables independientes.

Para conectar sensores con cables fijos, simplemente haga coincidir los números de terminales del instrumento con los números de identificación de los extremos de los cables.

Los sensores y cables independientes no están numerados sino que utilizan un sistema de codificación por colores. Los electrodos tienen una banda de color incorporada en la etiqueta de la caperuza de conexión:

- **Rojo** para electrodos de medida (tanto pH como ORP)
- **Amarillo** para electrodos de referencia
- **Azul** para sensores combinados con elementos tanto de medida como de referencia en el mismo cuerpo
- **Verde** para sensores de temperatura

El procedimiento recomendado es emparejar los extremos de los cables con los sensores mediante las bandas de color de cada cable. Esto constituye una forma rápida de identificar los extremos de los cables que pertenecen a un sensor determinado cuando están instalados. (El procedimiento para fijar las etiquetas de identificación se describe con detalle en la hoja de instrucciones que acompaña al cable.)

3-6-1. Cable de conexión

Hay dos tipos de cable de conexión: uno para sensores individuales y otro para sensores combinados. El primero es un cable coaxial y sólo tiene dos conexiones.

- Rojo al elemento de medida
- Azul a pantalla (apantallamiento)

El primero es un cable triaxial con tres conexiones (tiene una terminación de hilo blanco adicional). Estos hilos están conectados.

- Rojo al elemento de medida
- Azul a referencia
- Blanco a pantalla (apantallamiento)

Para conectar los otros sistemas de sensores, siga el patrón general de las conexiones de terminales que se indica a continuación:

11 y 12	Resistencia de entrada de compensación de temperatura
13	Entrada nº 2 (normalmente, el elemento de referencia)
17	Pantalla (apantallamiento) para nº de entrada 2
14	Conexión de tierra líquida (tierra solución)
15	Entrada nº 1 (normalmente, el elemento de medida)
16	Pantalla (apantallamiento) para nº de entrada 1

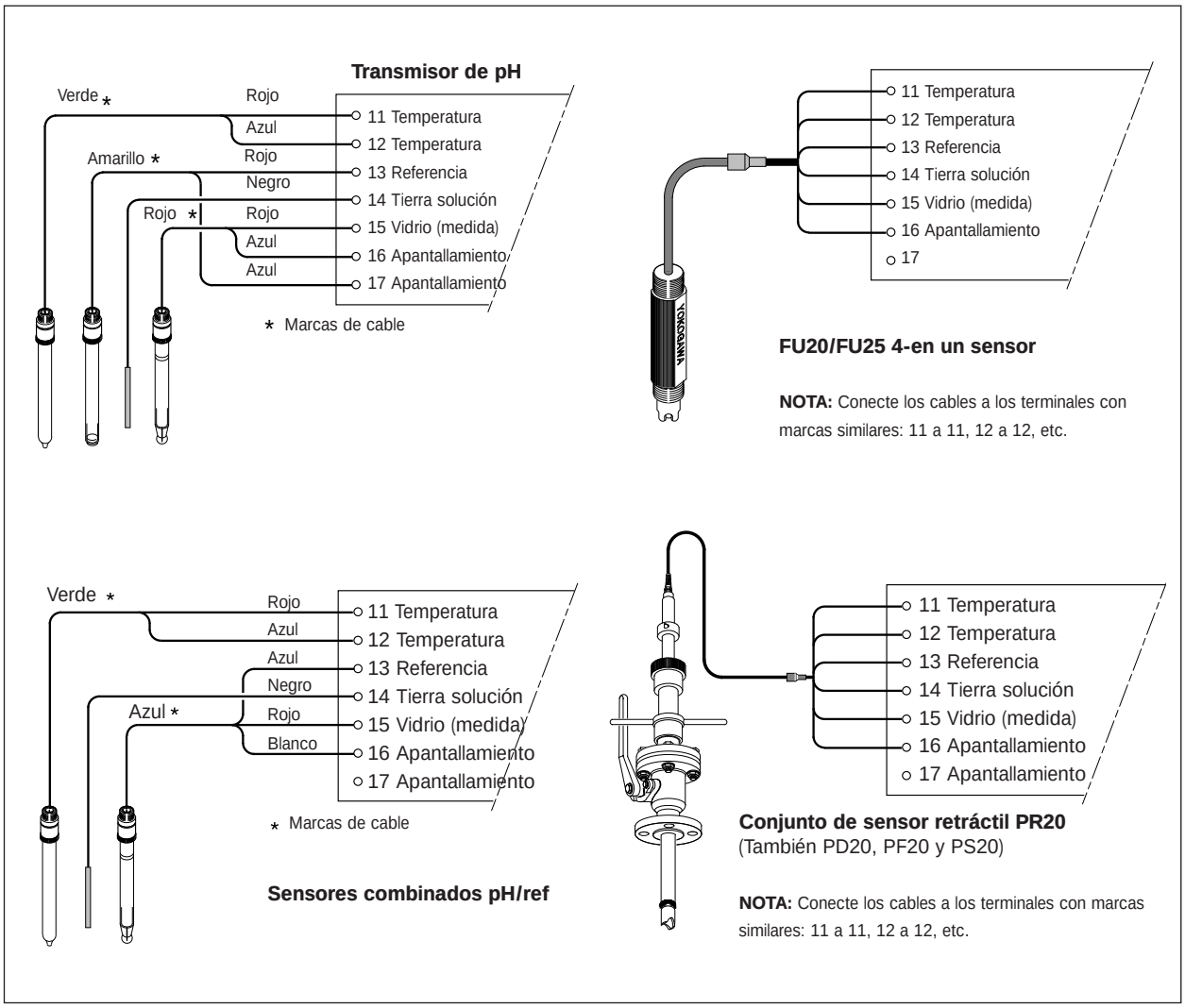


Figura 3-10a. Cableado de sensores

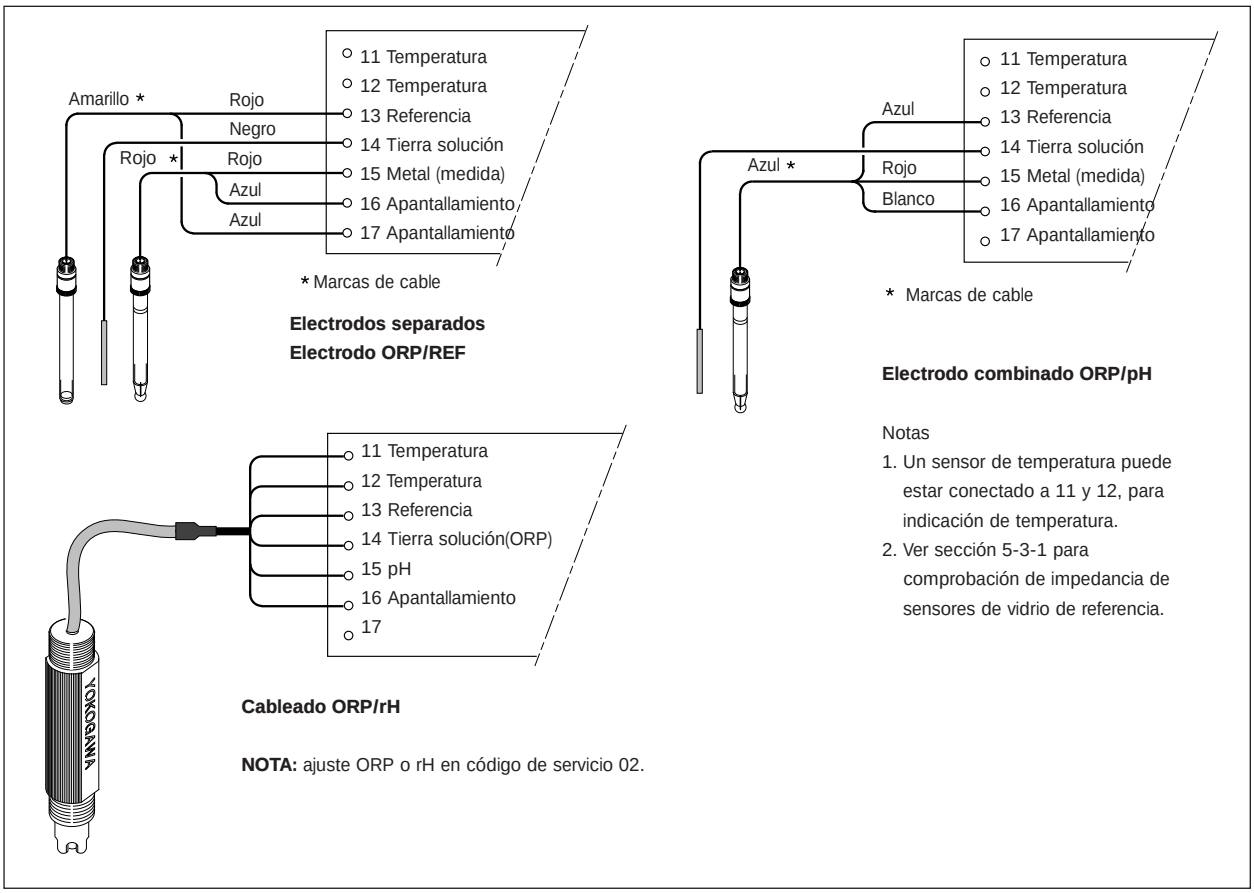


Figura 3-10b. Cableado de sensores

3-6-2. Conexión de cables de sensores con pasacables especial

Para sellar varios cables de sensor en EXA, se facilita un pasacables especial diseñado para acomodar uno, dos o tres cables de sensor (5 mm. de diám.) más un cable de tierra líquida (2,5 mm. de diám.). En el paquete del pasacables se encuentran piezas postizas para cerrar cualquier agujero sin uso. Si se monta correctamente, el pasacables mantiene la calificación IP65 (NEMA 4X) de la carcasa EXA PH202.

Consulte la figura 3-5 para montar las conexiones del pasacables:

1. Retire en primer lugar la tuerca y el sello de goma estándar del prensaestopas seleccionado
2. Retire el sello. Será sustituido más tarde por el pasacables especial
3. Pase los cables por la tuerca y el prensaestopas
4. Conecte los cables con sus terminales designados
5. Organice los cables para evitar marañas e inserte el pasacables entre el prensaestopas y la tuerca
6. El pasacables se divide en dos para permitir que los cables se monten tras la conexión. (Esto asegura asimismo una longitud igualada.)
7. Asegúrese de que todos los agujeros sin uso se rellenan con piezas postizas
8. Apriete la tuerca para formar un sello firme. (Es suficiente con apretarla a mano.)

NOTA:
El prensaestopas especial está pensado para sellar los múltiples cables de los accesorios de conexión de caudal de Yokogawa tales como el FF20 y el FP20. Los cables designados son cables de sensor WU20, que tienen aproximadamente 5 mm. (0,2") de diámetro, y cables de tierra líquida 82895002, que tienen un diámetro aproximado de 2,5 mm. (0,1").

Para los sistemas de sensores que utilizan un solo cable, como el FU20 (FU25) y PR20, PD20, PF20 y PS20, el prensaestopas estándar acomodará el cable correctamente. Los cables individuales entre aproximadamente 7 mm. y 12 mm (0,28" y 0.47") pueden sellarse correctamente con estos prensaestopas.

3-6-3. Conexiones de cables de sensores mediante la caja de conexiones (BA10) y el alargador (WF10)

En caso de que no sea posible una instalación correcta utilizando los cables estándar entre sensores y el convertidor, puede utilizarse una caja de conexiones y un alargador. Deben emplearse la caja de conexiones BA10 y el alargador WF10 de Yokogawa. Estos productos están fabricados a un nivel de cumplimiento normativo muy alto y son necesarios para garantizar que las especificaciones del sistema no se vean comprometidas. La longitud del cable total no debe superar los 50 metros (por ejemplo, cable fijo de 5 m y alargador de 45 m). En caso de sistemas que utilizan sensores de alta impedancia (por ej., Pfaudler 18), la longitud del cable queda restringisa a 20 metros (cable fijo solamente, sin extensión con WF10).

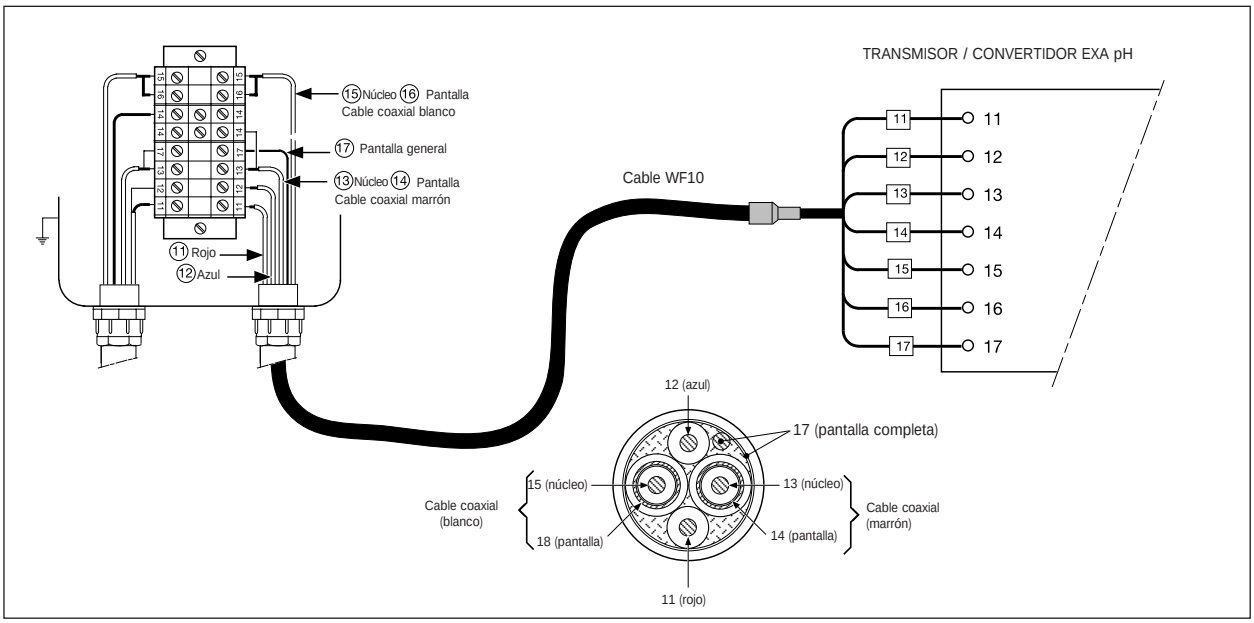
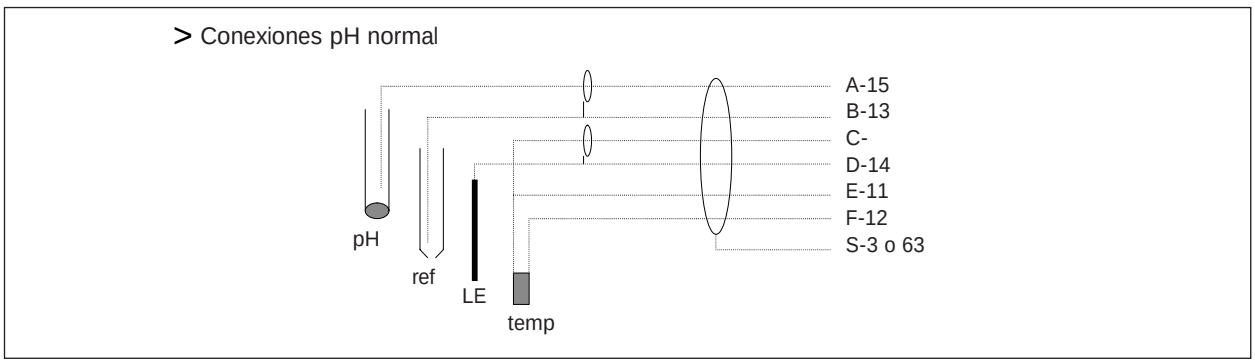
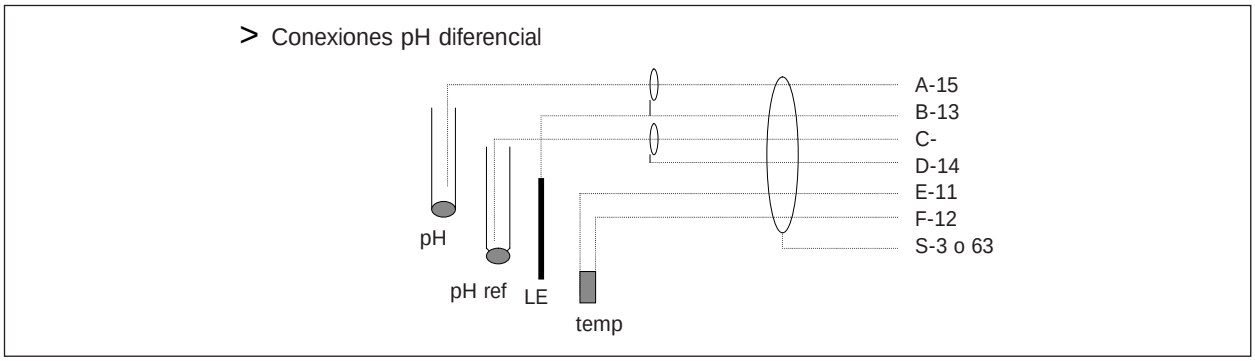


Fig. 3-11. Conexión del alargador WF10 y de la caja de conexiones BA10/BP10

NOTA: Consulte en la página 3-12 la terminación del cable WF10 en combinación con EXA pH.

3-6-4. Conexión de sensor tipo VP





El alargador puede comprarse en grandes cantidades, cortado a la longitud deseada. A continuación, es necesario terminar el cable como se indica a continuación.

Procedimiento de terminación del cable WF10.
1. Deslice 3 cm del tubo termorretráctil (9 x 1,5) sobre el extremo del cable que desee terminar.
2. Corte 9 cm del material aislante exterior (negro), teniendo cuidado de no cortar o dañar los núcleos internos.

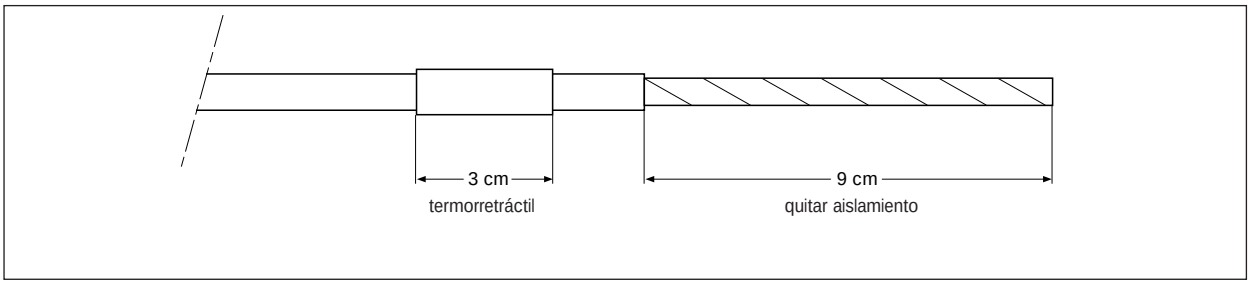


Fig. 3-12a.

3. Quite el apantallamiento de cobre suelto y corte los hilos de algodón lo máximo posible.
4. Corte el aislamiento desde los últimos 3 cm de los núcleos coaxiales marrón y blanco.

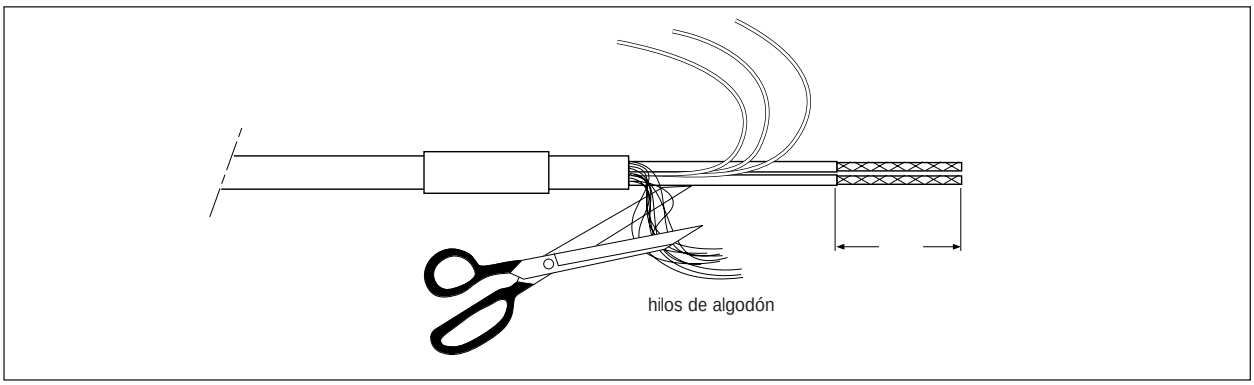


Fig. 3-12b.

5. Extraiga los núcleos coaxiales del trenzado y recorte el material de apantallamiento negro (bajo ruido) lo más corto posible.
6. Aísle la pantalla general y las dos pantallas coaxiales con tubos de plástico apropiados.
7. Corte y termine todos los extremos con terminales apropiados (tipo arpón) e identifique con números como se indica a continuación.

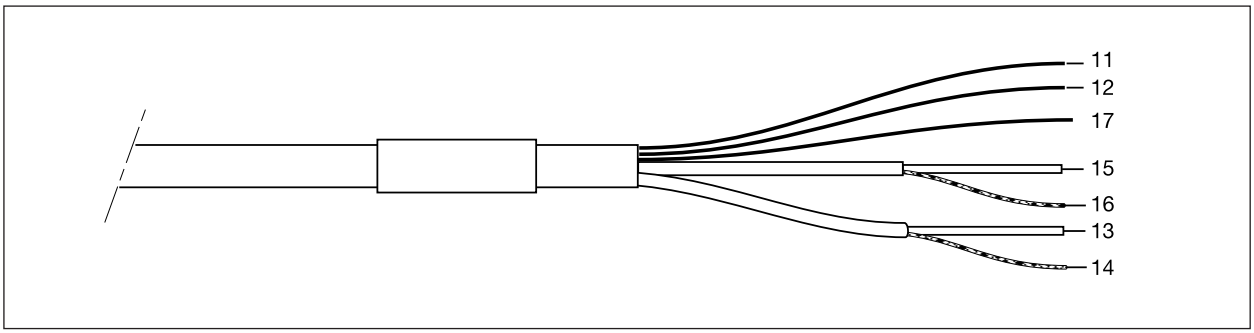


Fig. 3-12c.

8. Finalmente contraiga el tubo termorretráctil general hasta su posición.

4. Funcionamiento: funciones y ajuste del display

4-1. Interface del operador

En esta sección se facilita una descripción general del funcionamiento de la interface del operador del EXA. Se describen brevemente los procedimientos básicos para obtener acceso a los tres niveles de funcionamiento. La guía paso a paso para la introducción de datos puede consultarse en la sección correspondiente de este manual del usuario. En la figura 4-1 se muestra la interface del operador del EXA.

NIVEL 1: Mantenimiento

Se accede a estas funciones mediante un botón a través de una ventana de la tapa frontal flexible. Constituyen las operaciones normales cotidianas que un operador puede necesitar realizar. El ajuste del display y la calibración de rutina se encuentran entre las funciones a las que se accede de esta manera. (Consulte la tabla 4-1).

NIVEL 2: Comisionado

Se abre un segundo menú cuando se extrae la tapa frontal del EXA y queda visible la placa del display. Los usuarios pueden acceder a este menú pulsando el botón marcado como * en la esquina inferior derecha de la placa del display. Este menú se utiliza para ajustar valores como los rangos de salida y funciones de Hold. También da acceso al menú de servicio. (Consulte la tabla 4-1).

NIVEL 3: Servicio

Para selecciones de configuración más avanzadas, pulse el botón marcado como * , luego pulse “NO” repetidamente hasta que aparezca SERVICE. Ahora pulse el botón “YES”. Al seleccionar e introducir números de “Código de servicio” en el menú Commissioning se accede a funciones más avanzadas. En el capítulo 5 se facilita una explicación de los códigos de servicio y en el capítulo 10 se muestra una tabla con la descripción general.

Tabla 4-1. Descripción general de las operaciones

	Rutina	Función	Capítulo
Mantenimiento	AUT CAL	Calibración con soluciones de buffer programadas	6
	MAN CAL	Calibración con otras soluciones de buffer	6
	SAMPLE	Tomar muestra de calibración	6
	DISPLAY	Leer datos auxiliares o ajustar display de mensajes	4
	MAN.IMP	Inicio manual de comprobación de impedancia	5
	TEMP	Seleccionar compensación automática o manual	5
	HOLD	Activar o desactivar HOLD (cuando está activado)	5
Comisionado	RANGE	Ajustar el rango de salida	5
	SET HOLD	Activar la función Hold	5
Servicio (Acceso a entradas codificadas desde el nivel de comisionado)	SERVICE	Ajustar las funciones especializadas del convertidor	5

NOTA:
Los tres niveles pueden protegerse mediante contraseña por separado. Consulte el Código de servicio 52 en la tabla de Códigos de servicio del capítulo 5 para obtener información sobre la configuración de contraseñas.

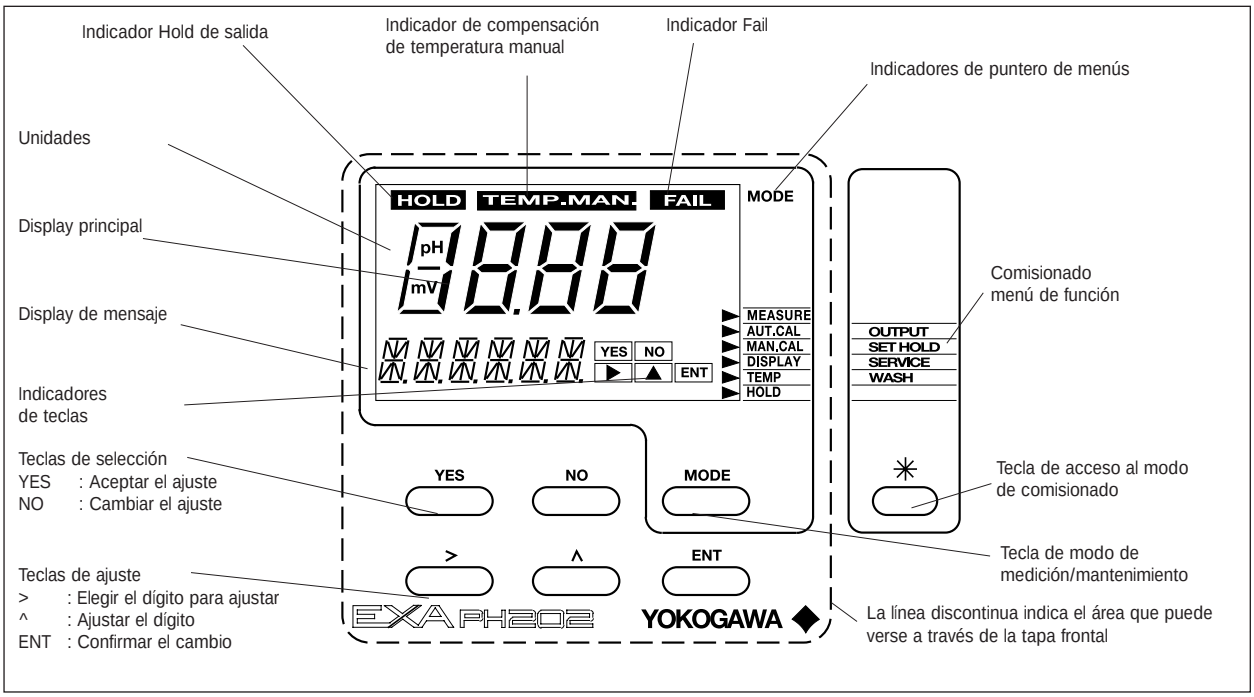


Figura 4-1. Interface del operador del PH202

4-2. Explicación de las teclas de operación

Tecla MODE Esta tecla alterna entre los modos de medición y mantenimiento. Púlsela una vez para obtener acceso al menú de funciones de mantenimiento.

AUTO CAL
MAN CAL
DISPLAY
SETPOINT
WASH
MAN.IMP
TEMPERATURE
HOLD

Púlsela de nuevo para volver al modo de medición (púlsela dos veces cuando Hold está activado)

Teclas YES/NO Se utilizan para seleccionar opciones del menú.
YES se emplea para aceptar una selección del menú.
NO se usa para rechazar una selección o para avanzar a la siguiente opción.

Teclas DATA ENTRY (▶ ▲ ENT)

▶ se utiliza como tecla de “cursor”. Cada pulsación de esta tecla mueve el cursor o el dígito parpadeando una posición a la derecha. Se utiliza para seleccionar el dígito que se va a cambiar al introducir datos numéricos.

▲ se utiliza para cambiar el valor de un dígito seleccionado. Cada pulsación de esta tecla aumenta el valor una unidad. El valor no puede disminuirse, por lo que para obtener un valor inferior, pase de nueve a cero y luego aumente hasta el valor deseado.

ENT Cuando se ha ajustado el valor requerido utilizando las teclas > & ^ , pulse ENT para confirmar la entrada de datos. Tenga en cuenta que el EXA no registra cambios de datos hasta que se pulsa la tecla ENT.

✱ tecla Es la tecla del modo de comisionado. Se utiliza para obtener acceso al menú Commissioning. Esto sólo puede hacerse con la tapa quitada o abierta. Una vez utilizado este botón para iniciar el menú Commissioning, siga las indicaciones y utilice el resto de teclas como se ha descrito anteriormente.

4-3. Ajuste de códigos de acceso

4-3-1. Protección mediante código de acceso

En el Código de servicio 52, los usuarios de EXA pueden ajustar protección mediante código de acceso para cada uno de los tres niveles de funcionamiento, o sólo para uno o dos de los tres niveles. Este procedimiento debe realizarse después del comisionado (configuración) inicial del instrumento. Los códigos de acceso deben anotarse en un lugar seguro para poderlos consultar en el futuro.

Una vez ajustados los códigos de acceso, se presentan los siguientes pasos adicionales a las operaciones de configuración y programación:

Mantenimiento

Pulse la tecla MODE. En el display se muestra 000 y *PASS*
Introduzca un código de acceso de 3 dígitos según se ha ajustado en el Código de servicio 52 para obtener acceso al modo de mantenimiento.

mA

Comisionado

Pulse la tecla *. En el display se muestra 000 y *PASS*
Introduzca un código de acceso de 3 dígitos según se ha ajustado en el Código de servicio 52 para obtener acceso al modo de comisionado.

Servicio

Desde el menú Commissioning, seleccione *Service pulsando la tecla YES. En el display se muestra 000 y *PASS*
Introduzca un código de acceso de 3 dígitos según se ha ajustado en el Código de servicio 52 para obtener acceso al modo de servicio.

NOTA:
Consulte Código de servicio 52 para ajustar los códigos de acceso.

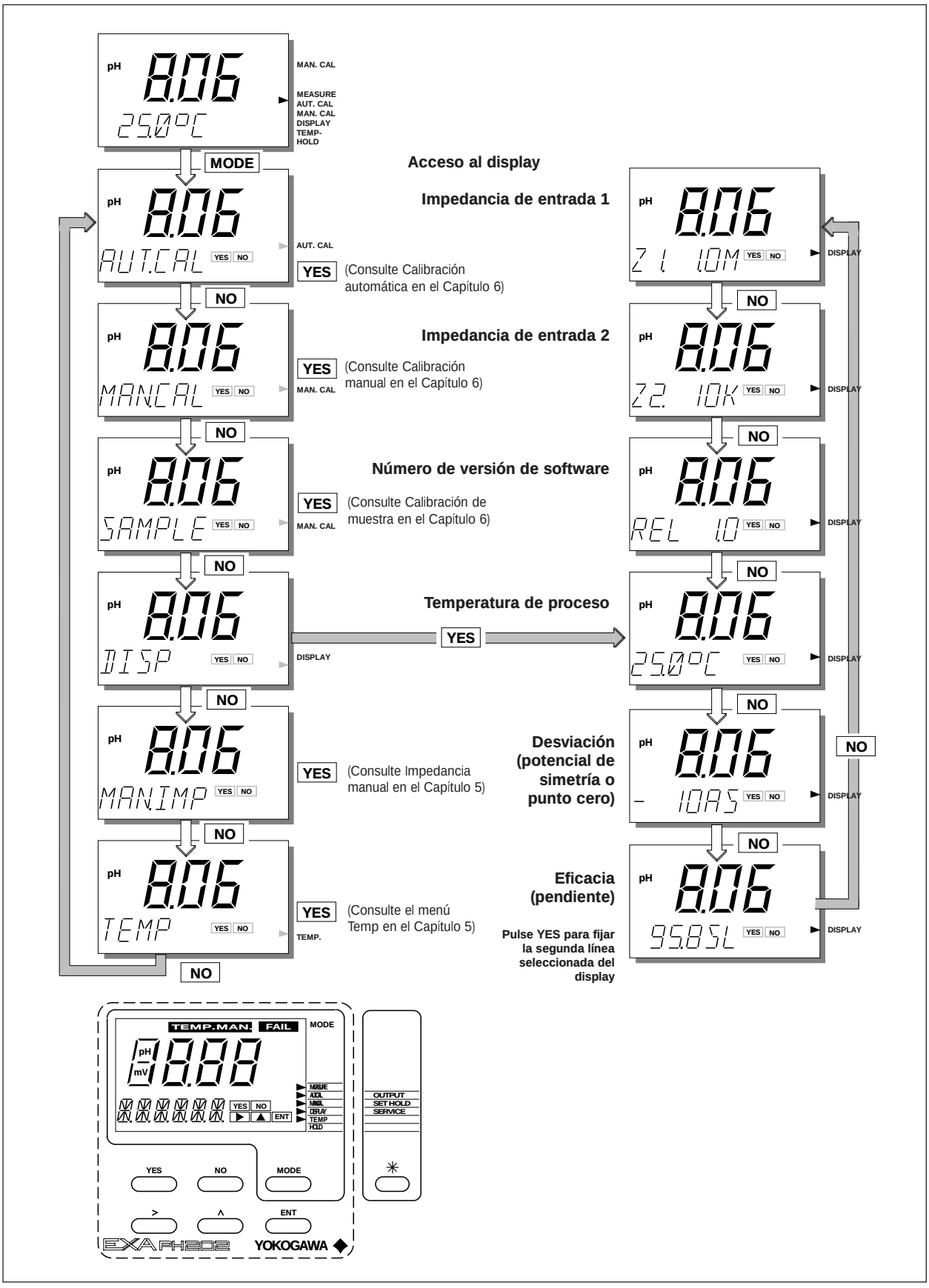
4-4. Ejemplos de display

En las páginas siguientes se muestra la secuencia de pulsaciones de botones y pantallas que se muestran al trabajar en algunas configuraciones estándar.

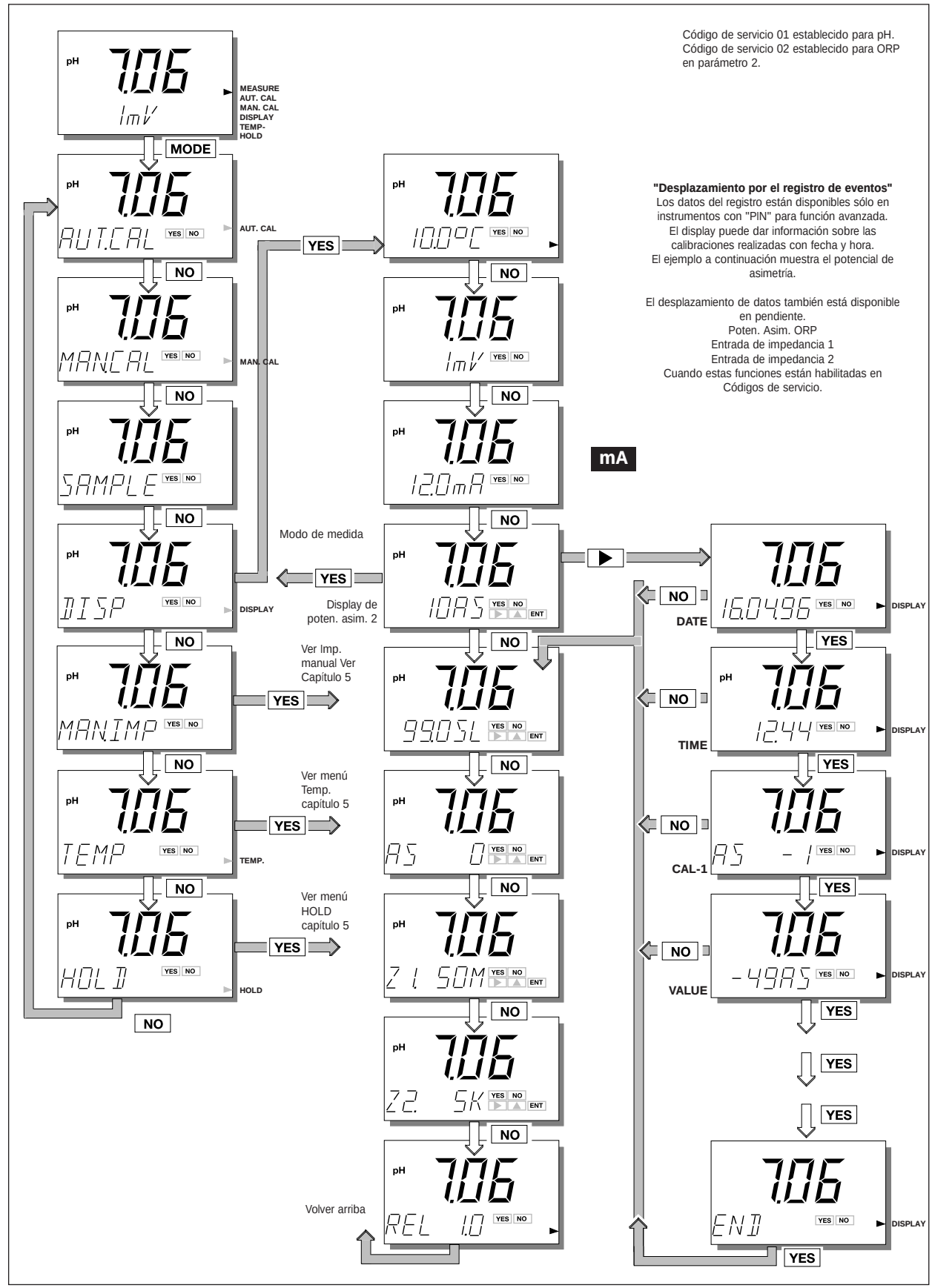
En la configuración de algunos de los códigos de servicio estarán disponibles más o menos opciones. Por ejemplo, las pantallas de medida de impedancia no aparecen cuando la comprobación de impedancia está apagada en los códigos de servicio 03 y 04.

4-5. Funciones del display

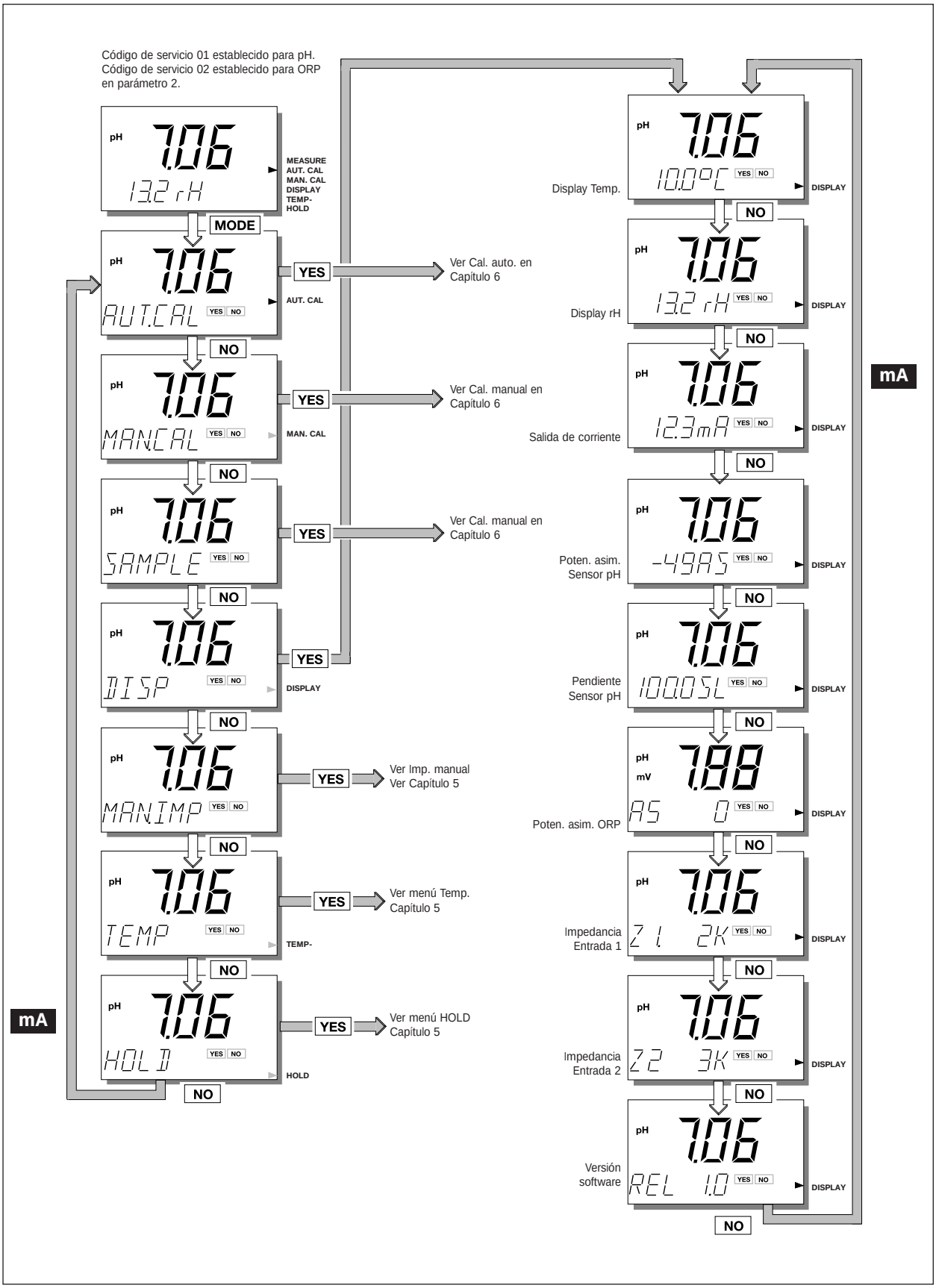
4-5-1. Funciones de display pH (por defecto)



4-5-2. Funciones de display pH (ORP)



4-5-3. Funciones de display pH (rH)



5. Ajuste de parámetros

5-1. Modo de mantenimiento

El funcionamiento estándar del instrumento EXA implica el uso del modo de mantenimiento (u operativo) para configurar algunos de los parámetros.

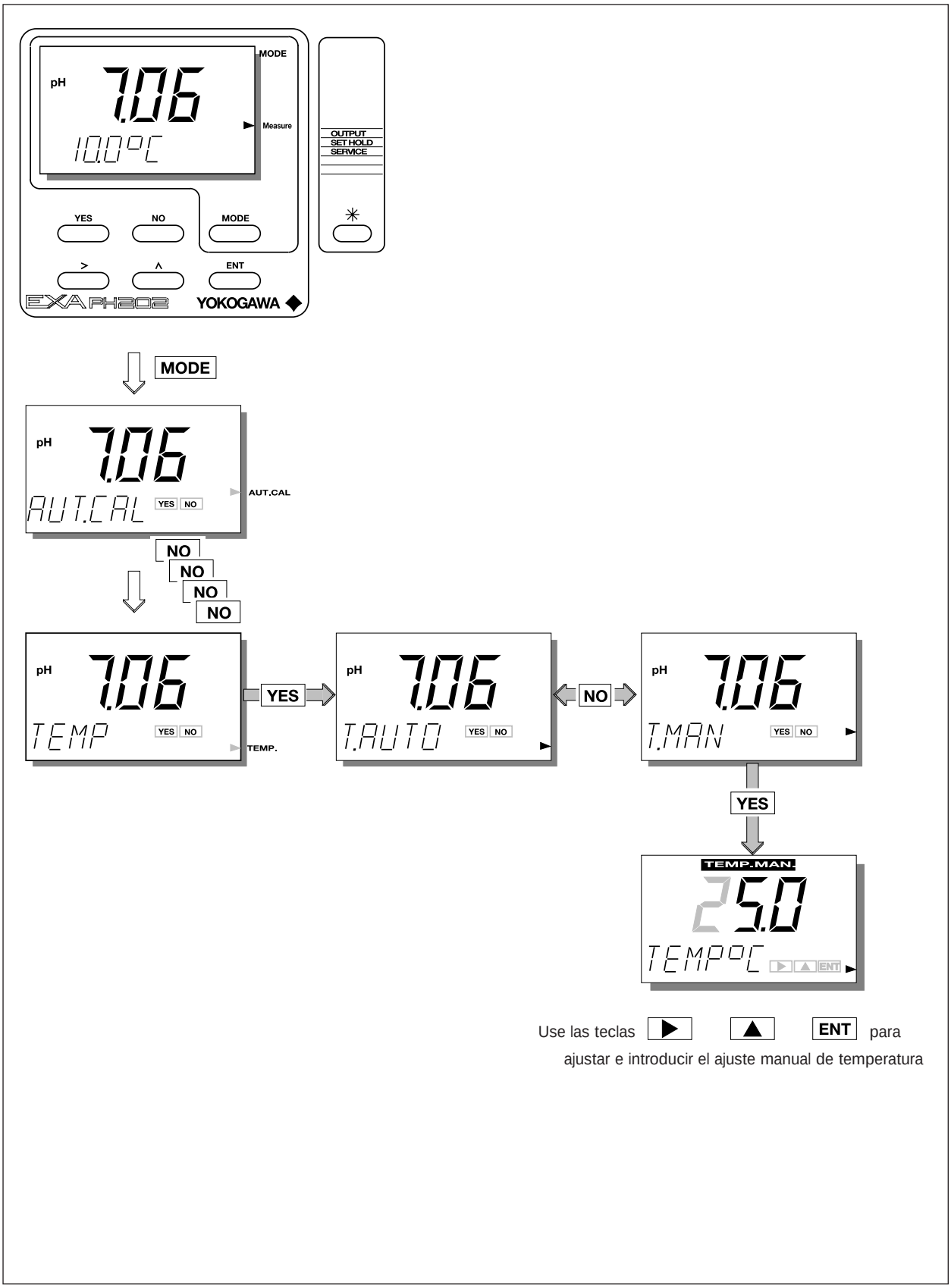
El acceso al modo de mantenimiento se realiza por medio de las seis teclas que pueden pulsarse a través de la ventana flexible de la tapa del instrumento. Pulse la tecla MODE una vez para acceder a este modo de diálogo.

NOTA:
En esta etapa se pedirá al usuario un código de acceso si se ha configurado anteriormente en el código de servicio 52 en el capítulo 5.

Calibración automática	Consulte “calibración” en la sección 6.
Calibración manual	Consulte “calibración” en la sección 6.
Calibración de muestra	Consulte “calibración” en la sección 6.
Ajuste del display	Consulte “funcionamiento” en la sección 4.
Comprobación manual de la impedancia	Consulte “Ajuste de parámetros”, §5-1-4 y §5-3-5, código 51.
Temperature	Establezca la compensación automática o manual y ajuste la lectura manual (si pH está establecido en sección 5 código de servicio 01). Consulte el procedimiento de ajuste en §5-1-1. Establezca la lectura automática (si ORP está establecido en sección 5, código de servicio 01). Consulte el procedimiento de ajuste en §5-1-2.
mA Retener	Activación/desactivación manual de “HOLD” (cuando está activado en el menú Commissioning). Consulte el procedimiento de ajuste en §5-1-3.

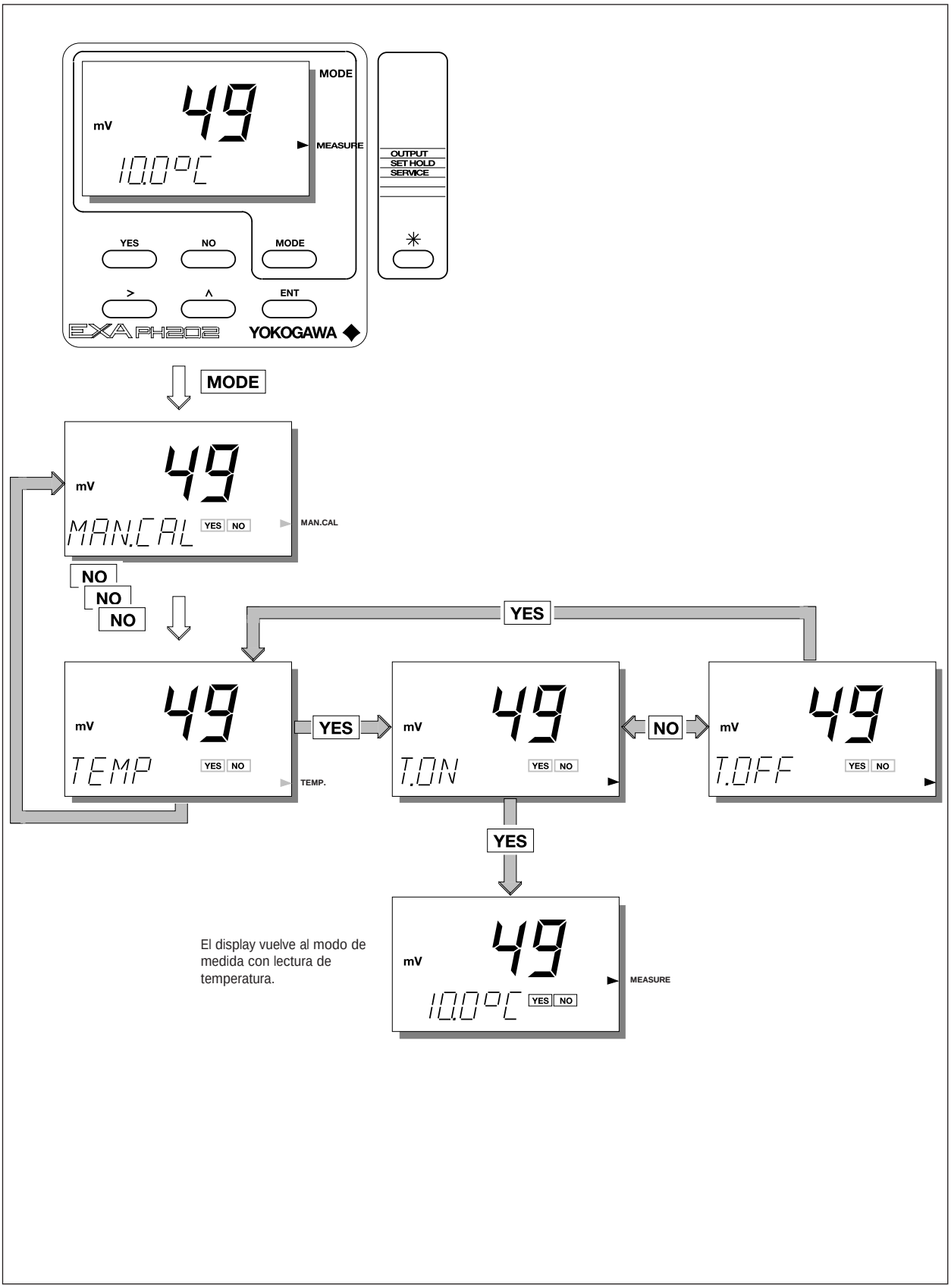
5-1-1. Selección y ajuste manual de la temperatura

pH seleccionado en código de servicio 01.

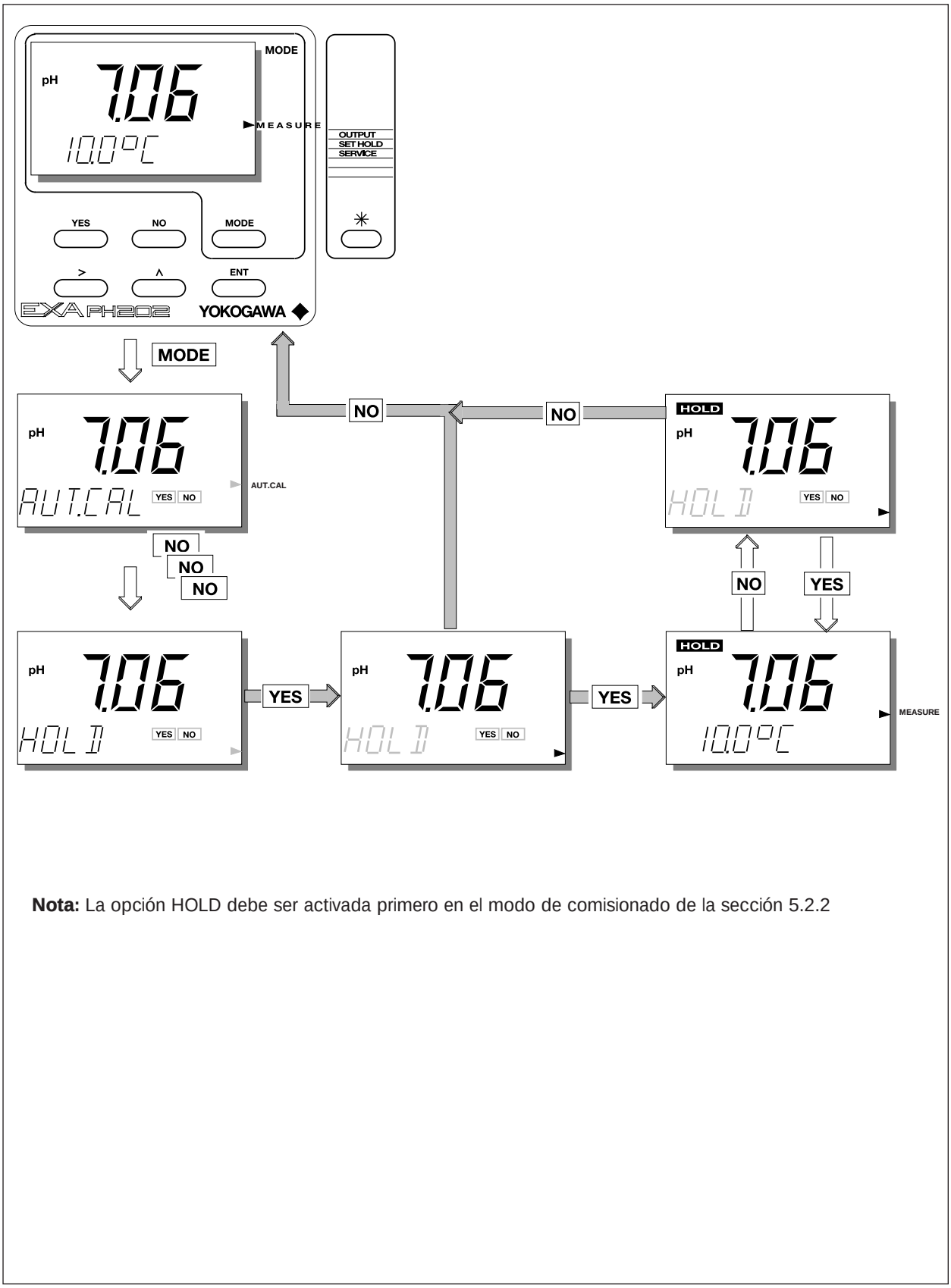


5-1-2. Medida de temperatura del proceso en modo ORP

ORP seleccionado en código de servicio 01.



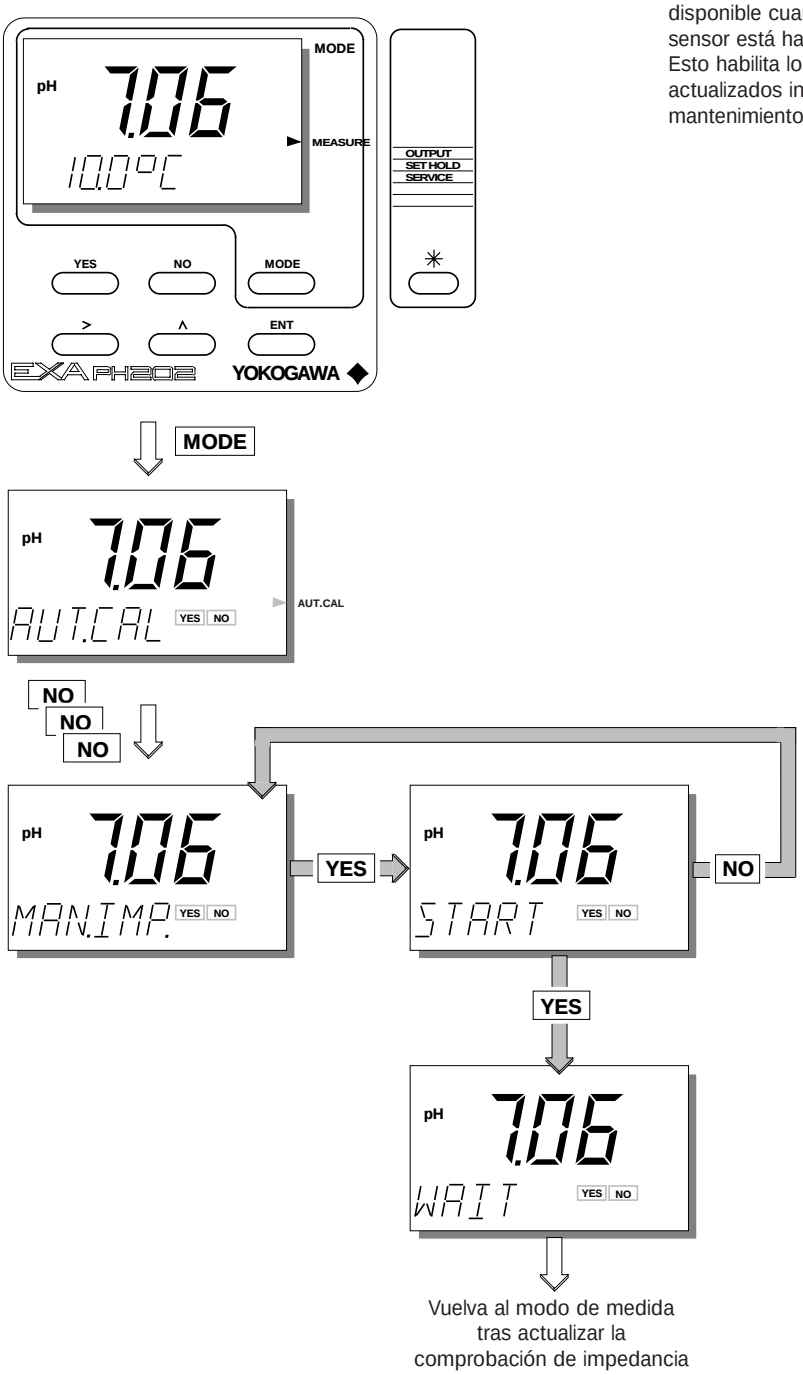
mA 5-1-3. Activación manual de HOLD



Nota: La opción HOLD debe ser activada primero en el modo de comisionado de la sección 5.2.2

5-1-4. Comprobación manual de la impedancia

Nota: El inicio de la impedancia manual está disponible cuando la medida de la impedancia del sensor está habilitada en código de servicio 3 y 4. Esto habilita los datos de impedancia para ser actualizados inmediatamente despés del evento de mantenimiento (por ej., cambiar un electrodo).



5-2. Modo de comisionado

Para conseguir el máximo rendimiento del EXA, ha de configurarlo para cada aplicación personalizada.

mA Rango de salida — La salida mA está establecida por defecto como 0 - 14 pH.

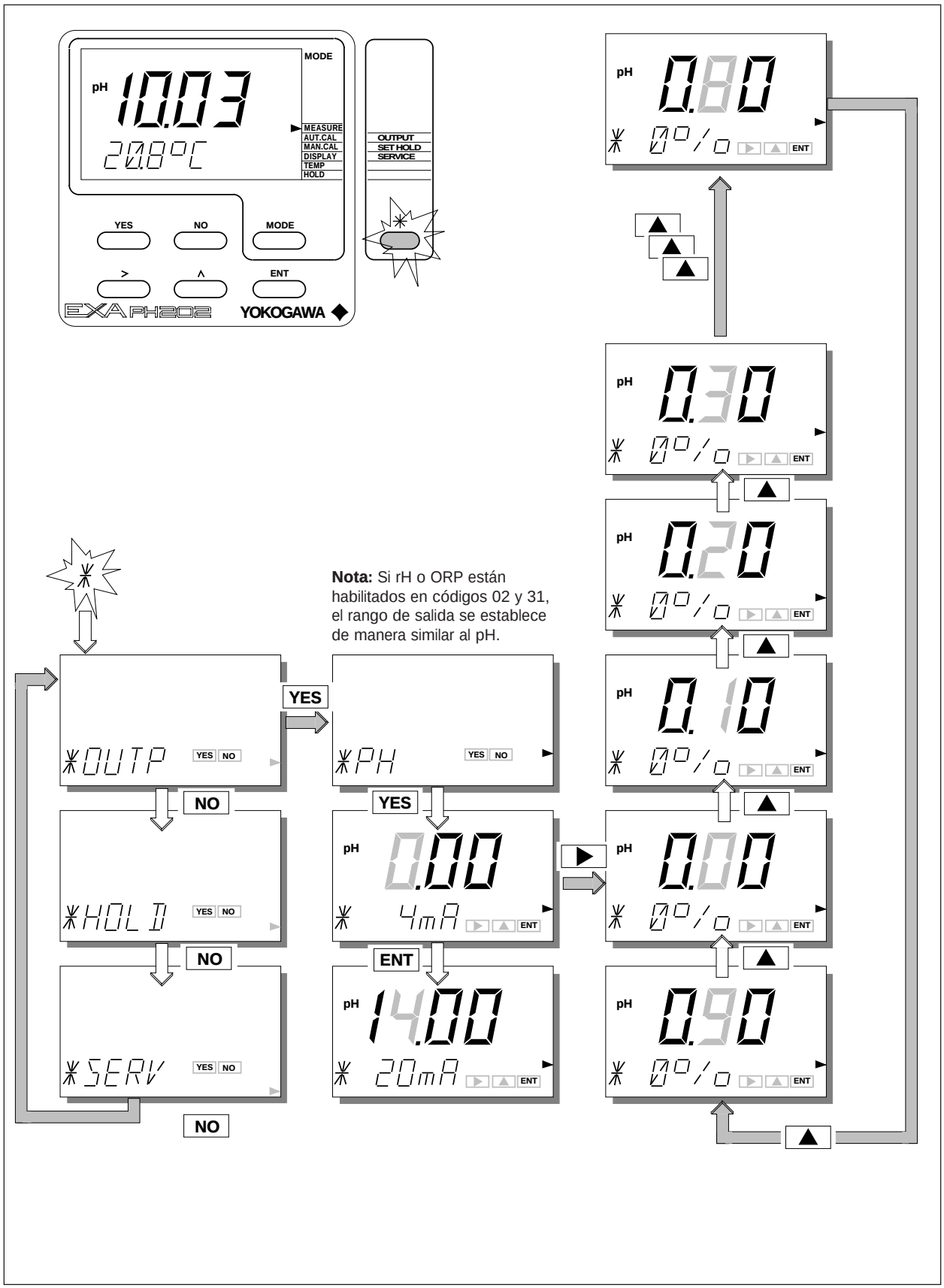
Para resolución mejorada en procesos de medición más estables, puede resultar conveniente seleccionar, por ejemplo, el rango pH 5-10.
Los códigos de servicio 31 y 35 pueden ser utilizados para elegir la función de salida en la salida mA.

mA Retener — El transmisor EXA tiene la capacidad de retener ("HOLD") la salida durante períodos de mantenimiento. Este parámetro debe configurarse para retener el último valor medido o un valor fijo para adecuarse al proceso.

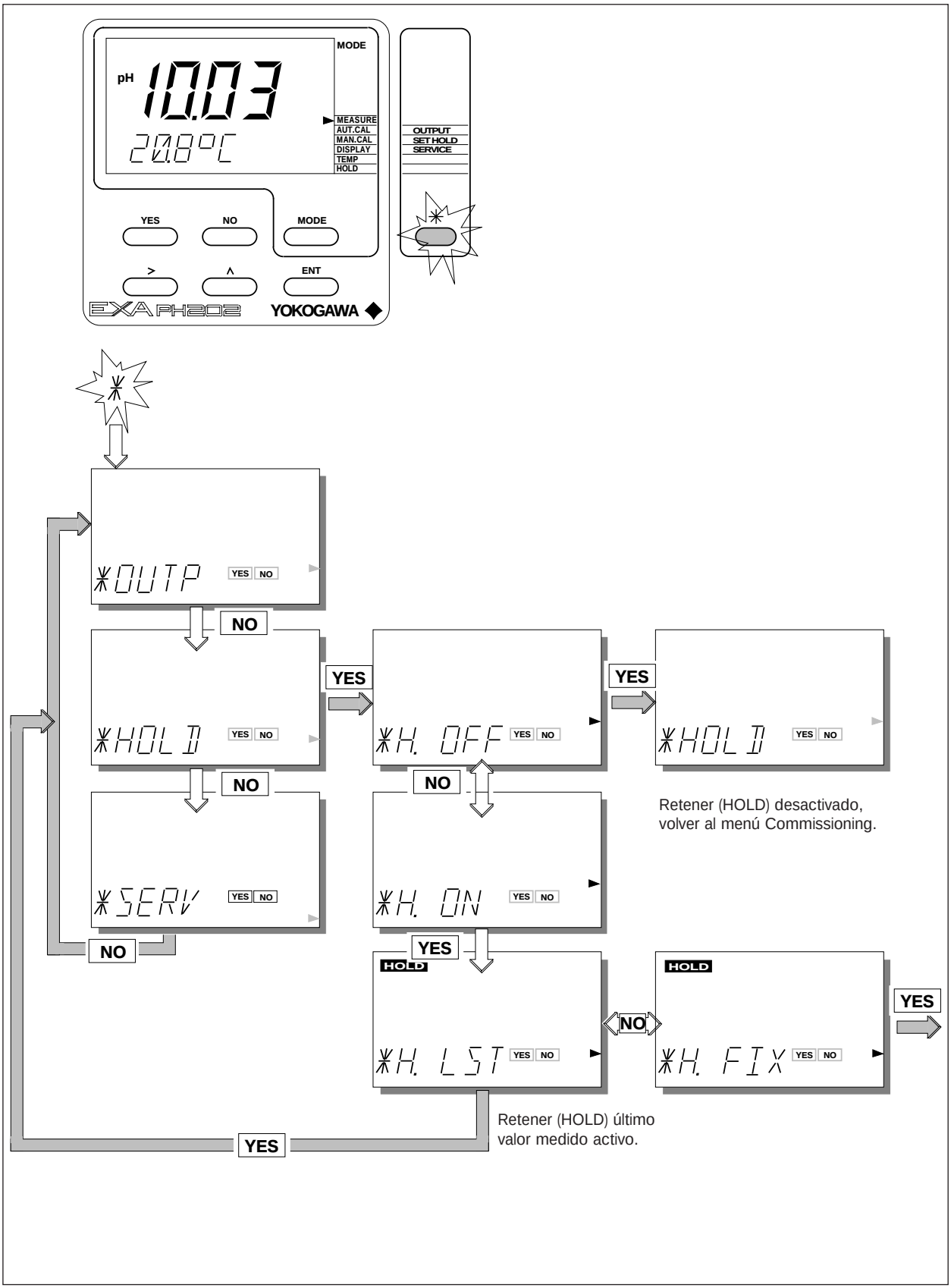
Servicio — Esta selección facilita acceso al menú Service.

A continuación se muestran descripciones gráficas de secuencias de botones típicas de la placa frontal para cada función de ajuste de parámetros. Siguiendo las sencillas indicaciones YES/NO y las teclas de flecha, los usuarios pueden navegar por el proceso de rango de ajustes, funciones hold y service.

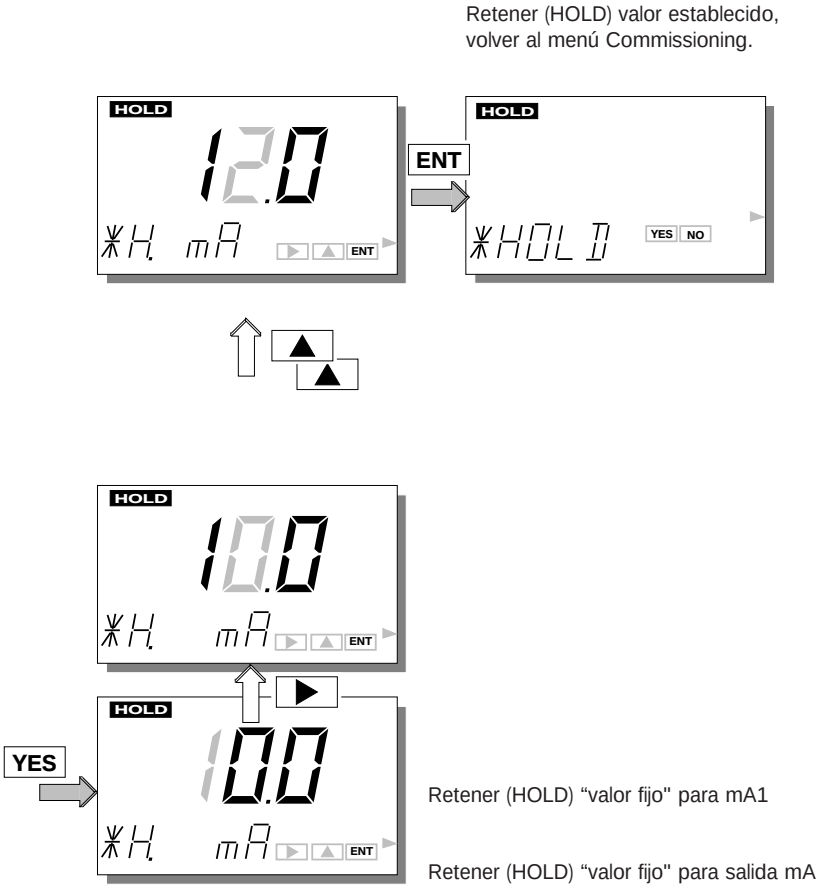
mA 5-2-1. Rango de salida



mA 5-2-2. Retener



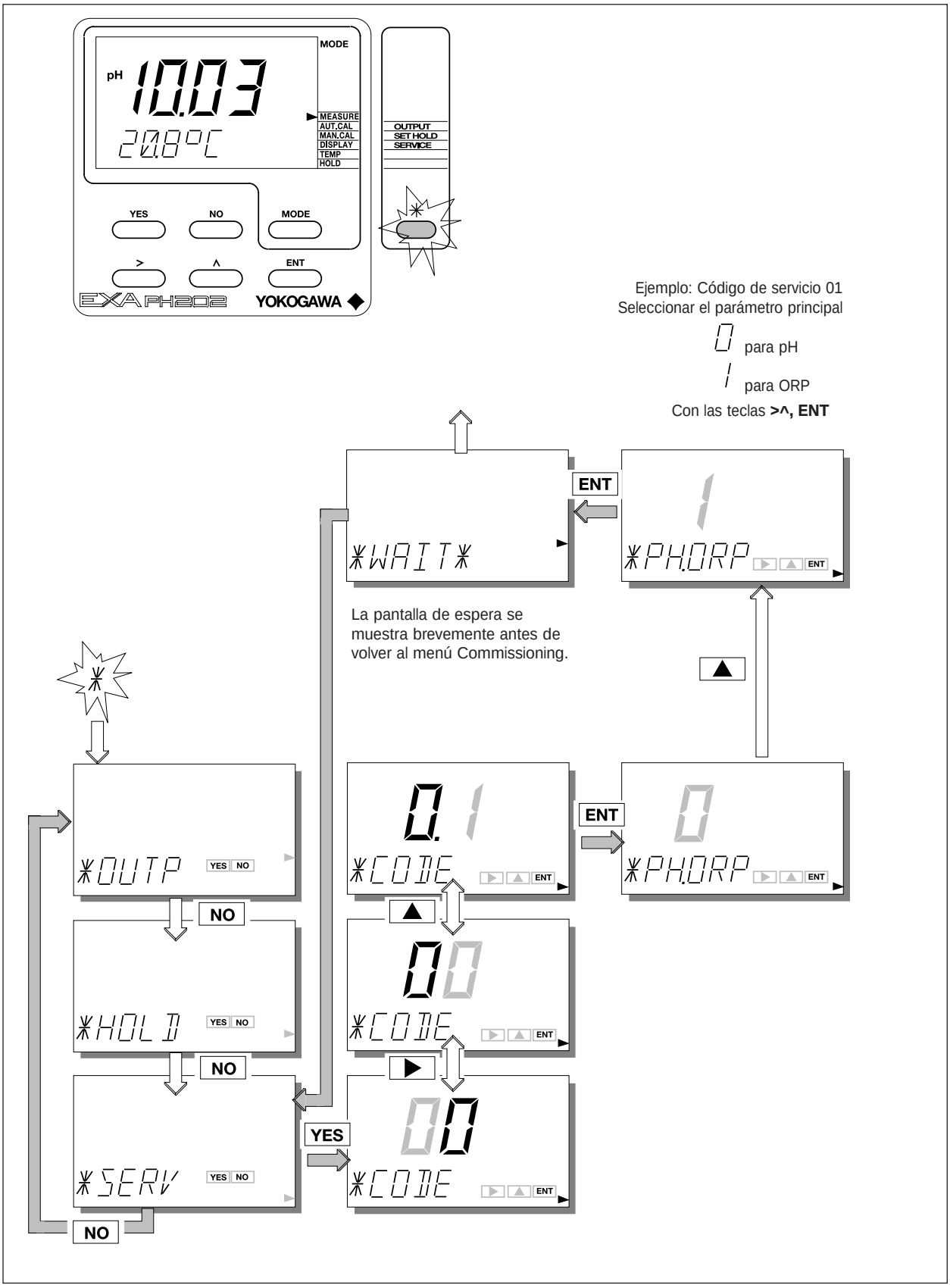
Retener (HOLD) valor establecido,
volver al menú Commissioning.



Retener (HOLD) “valor fijo" para mA1

Retener (HOLD) “valor fijo" para salida mA

5-2-3. Servicio



5-3-1. Funciones específicas de parámetros

Código 1	pH/ORP	Elija el parámetro de medida principal. La opción de la entrada ORP se usa con un electrodo de metal inerte como sensor de medida que da una lectura directamente en milivoltios. Esta señal puede ser interpretada para dar información sobre el estado de oxidación de la solución del proceso e información derivada como la ausencia de un compuesto (como cianuro, por ejemplo, que se destruye en soluciones oxidantes).
Código 2	PRM.2	Habilita el uso de un segundo parámetro de medida simultáneamente con pH (el parámetro principal). Con el sensor correcto (por ej., FU20), la medida ORP es posible como parámetro 2 Con el mismo sensor, la medida rH es posible como parámetro 2, y esto se calcula a partir del pH y ORP, siendo un valor que da la potencia de oxidación de la solución mientras compensa el efecto del pH. Esta función es particularmente útil para aplicaciones en las que el pH y el potencial de oxidación-reducción del proceso deben ser conocidos. La disponibilidad de ambas medidas en un único sistema es conveniente. Tenga en cuenta que en ambos casos se necesita una combinación de sensor adecuada para hacerlo posible. El sensor FU20 (4 en 1) de Yokogawa puede utilizarse para esto o una combinación de sensores individuales. Póngase en contacto con su oficina local de ventas de Yokogawa para obtener consejos sobre la selección de sensores y aplicaciones.
Código 3 y 4	Z1.CHK y Z2.CHK	El EXA PH202 tiene una comprobación de impedancia capaz de comprobar la impedancia de todo tipo de sistemas de sensor. Para "ajustar" esta herramienta de diagnóstico, es necesario hacerlo en función de los sensores utilizados. Los ajustes por defecto aportan una buena configuración para un sistema convencional que comprenda un sensor de vidrio de pH y un electrodo de referencia, tanto como electrodos individuales como un sensor de tipo combinado. Los límites de impedancia no necesitan ser ajustados para obtener los mejores resultados utilizando electrodos de servicio pesado o respuesta rápida. El sistema de medida de impedancia tiene un requisito de span muy amplio. Como puede medir en kΩ y también en GΩ (10^9) hay interruptores de hardware para establecer la medida del rango superior (1MΩ a 2 GΩ) o el rango inferior (1kΩ a 1MΩ). Por defecto, el sistema se ajusta para medir impedancias altas en la entrada 1 (la utilizada normalmente para la entrada de sensor de vidrio de pH) e impedancias bajas en la entrada 2 (la utilizada normalmente para la entrada de referencia). Ejemplos de dónde hay que cambiar estos ajustes por defecto son los sensores de esmalte Pfaudler, que necesitan dos ajustes de impedancia alta, y los sensores Platinum con una referencia estándar, que necesitan dos ajustes de impedancia baja. La compensación de temperatura de la medida de impedancia es para sensores de vidrio de pH convencionales. Cuando se utilizan los otros sensores, desactive esta opción.
Código 5	CAL.CK	La opción de comprobación de calibración, si está habilitada, ofrece seguridad frente a la introducción equivocada de datos de calibración. Por ejemplo, cuando hay que cambiar sensores viejos, el EXA emite un mensaje de error y evita que la calibración se complete cuando la medida posterior sólo puede mostrar solamente errores y derivas. Se establecen los límites máximos admisibles para el potencial de asimetría y la pendiente.

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Funciones específicas de parámetros								
01	*PH.ORP	Seleccionar el parámetro principal	pH	0				
			ORP	1				
02	*PRM.2	Habilitar 2º parámetro	Activado	0			0	Off
			ORP	1				
			rH	2				
03	*Z1.CHK	Comprobación de impedancia 1	Baja	0			1.1.1	
			Alta	1				High
			Comp temp desactivada		0			
			Comp temp activada		1			On
			Comprobación imp. desactivada			0		
			Comprobación imp. activada			1		On
	*Z.L.xΩ	Límite inferior de impedancia x = Ninguno, K, M o G	Pulse NO para ir hasta la opción de unidades, pulse YES para seleccionar unidades y luego utilice las teclas >, ^, ENT para establecer el valor					1 MΩ
	*Z.H.xΩ	Límite superior de impedancia	Pulse NO para ir hasta la opción de unidades, pulse YES para seleccionar unidades y luego utilice las teclas >, ^, ENT para establecer el valor					1 GΩ
04	*Z2.CHK		Baja	0			0.0.1	Low
			Alta	1				
			Comp temp desactivada		0			Off
			Comp temp activada		1			
			Comprobación imp. desactivada			0		
			Comprobación imp. activada			1		On
	*Z.L.xΩ	Límite inferior de impedancia x = Ninguno, K, M o G	Pulse NO para ir hasta la opción de unidades, pulse YES para seleccionar unidades y luego utilice las teclas >, ^, ENT para establecer el valor					100 Ω
	*Z.H.xΩ	Límite superior de impedancia	Pulse NO para ir hasta la opción de unidades, pulse YES para seleccionar unidades y luego utilice las teclas >, ^, ENT para establecer el valor					200 kΩ
05	*CAL.CK	Comprobación de calibración	Comprobación asimetría desactivada	0			1.1	
			Comprobación asimetría activada	1				On
			Comprobación de pendiente desactivada		0			
			Comprobación de pendiente activada		1			On
06-09			No se usa					

5-3-2. Funciones de medición y compensación de temperatura

Código 10 T.SENS

Selección del sensor de compensación de la temperatura. La selección por defecto es el sensor Pt1000 Ohm, que ofrece una excelente precisión con las conexiones de dos hilos utilizadas. Las otras opciones dan la flexibilidad de utilizar una gama muy amplia de otros sensores de pH.

Código 11 T.UNIT

Pueden seleccionarse escalas de temperatura en Celsius o Fahrenheit para ajustarse a las preferencias del usuario.

Código 12 T.ADJ

Con el sensor de temperatura de proceso a una temperatura conocida estable, la lectura de temperatura se ajusta en el display principal de la forma correspondiente. La calibración es un ajuste de cero para permitir la resistencia del cable, que obviamente variará con la longitud.
El método normal es sumergir el sensor en un contenedor con agua, medir la temperatura con un termómetro preciso y ajustar la lectura para que concuerde.

Código 13 T.COMP

La compensación del proceso permite automáticamente los cambios en el pH o ORP del proceso con temperatura. La característica de cada proceso será diferente y el usuario debe determinar si esta opción debe activarse y qué figura de compensación elegir.

La compensación se da en pH por 10 °C o mV por 10 °C.

Ejemplo: Para agua pura con dosis alcalina (por ej., agua de alimentación de caldera), se puede esperar un coeficiente aproximado de 0,35 pH. Sin embargo, las aplicaciones varían y una prueba simple determinará si hay un coeficiente adecuado para el proceso y cuál es.

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Funciones de medición y compensación de temperatura								
10	*T.SENS	Sensor de temperatura	Pt1000 Pt100 3kBalco 5k1 8k55 350 6k8 PTC10k	0 1 2 3 4 5 6 7			0	Pt1000
11	*T.UNIT	Visualización en °C o °F	°C °F	0 1			0	°C
12	*T.ADJ	Calibrar temperatura	Ajustar para tener en cuenta la resistencia del cable					None
13	*T.COMP	Ajustar compens. temp.	Compensación por cambios de proceso desactivados Compensación por cambios de proceso activados	0 1			0	Off
	*T.COEF	Ajustar proceso TC	Ajustar para TC en pH por 10 ºC				-0,00	pH per 10 °C
14-19			No se usa					

5-3-3. Funciones de calibración

Código 20 — ΔT.SEC y ΔpH

Estas funciones se utilizan para determinar el nivel de estabilidad requerido por el EXA como criterios de aceptación para la calibración automática. Los ajustes por defecto dan una buena calibración para sistemas de electrodos de uso general con una respuesta rápida. Cuando se utilizan electrodos de servicio pesado o en caso de bajas temperaturas, estos valores deben ser ajustados.
Cuando ajuste estos valores, cuanto más largo sea el intervalo de tiempo y más pequeño el cambio de pH, más estable será la lectura. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el tiempo transcurrido para alcanzar a la estabilidad es una función exponencial y un ajuste demasiado ambicioso hará que el instrumento deba esperar mucho tiempo antes de aceptar una calibración.

Código 21 — AS.LOW y AS.HI

Los valores límite para la deriva de un sistema de electrodo antes de señalar un error cuando se realiza una calibración. Estos valores por defecto deben ser ajustados para adaptarse a la aplicación, y esto será especialmente importante con las sondas de esmalte o antimonio. En caso de que el potencial de asimetría en SC 27 esté desactivado y se use el punto cero, SC 21 se utiliza par introducir los límites del punto cero.

ZR.LOW y ZR.HI — Valores límite para el punto cero, si está activado en Código 27.

Código 22 — SL.LOW y SL.HI

Valores límite para calibraciones de pendiente aceptable (sensibilidad).

Código 23 — ITP, SLOPE y ASPOT

Los valores pueden ser introducidos directamente en esta sección. Estos datos pueden ser facilitados por el fabricante de la sonda, o por el laboratorio del usuario, etc. Son determinados de forma independiente del lazo de medida.

NOTA: no es necesario introducir estos datos en la mayoría de los casos porque el EXA lo hace automáticamente mientras realiza una calibración. La función se utiliza en el caso de sistemas de electrodo especiales y cuando no es posible la calibración en el entorno del proceso.

Código 24 25, y 26 — Tablas buffer

Las siguientes tablas de calibración de buffer están programadas en el EXA. Son los buffer primarios estándar de acuerdo con el NIST (antes NBS) y otros estándares nacionales diversos. Recomendamos encarecidamente el uso de estas soluciones de buffer porque ofrecen la mejor capacidad de buffer, fiabilidad y precisión en la calibración.

Estas tablas pueden ajustarse en el caso de que el usuario desee utilizar otras soluciones de calibración. El "nombre" del buffer puede cambiarse en *BUF.ID. Los demás valores pueden ser ajustados en secuencia.

Tabla 5-1.

	pH 4	pH 7	pH 9		pH 4	pH 7	pH 9
0 °C	4,00	6,98	9,46	**45 °C**	4,05	6,83	9,04
5 °C	4,00	6,95	9,40	**50 °C**	4,06	6,83	9,01
10 °C	4,00	6,92	9,33	**55 °C**	4,08	6,83	8,99
15 °C	4,00	6,90	9,28	**60 °C**	4,09	6,84	8,96
20 °C	4,00	6,88	9,23	**65 °C**	4,11	6,84	8,94
25 °C	4,01	6,87	9,18	**70 °C**	4,13	6,85	8,92
30 °C	4,02	6,85	9,14	**75 °C**	4,15	6,85	8,90
35 °C	4,02	6,84	9,10	**80 °C**	4,16	6,86	8,89
40 °C	4,04	6,84	9,07				

Código 27 — Punto cero

Como alternativa del potencial de asimetría, el punto cero puede utilizarse para definir y calibrar la unidad EXA pH.
Tenga en cuenta que este método es conforme al estándar DIN para instrumentos No. IEC 746-2.

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto
Funciones de calibración							
20	*Δt.SEC	Tiempo de compro-bación de estabilidad					5 seg.
	*ΔPH	pH de compro-bación de estabilidad					0,02 pH
21	*AS.LOW	Límite inferior de poten. asim.					-120 mV
(Poten. asim.)	*AS.HI	Límite superior de poten. asim.					120 mV
21	*ZR.LOW	Límite inferior de punto cero					5,00 pH
(Cero)	*ZR.HI	Límite superior de punto cero					9,00 pH
22	*SL.LOW	Límite inferior de pendiente					70 %
	*SL.HI	Límite superior de pendiente					110 %
23 (pH)	*ITP	Ajustar ITP	Datos de calibración predefinidos por el fabricante				7,00 pH
	*SLOPE	Ajustar pendiente	o según datos del laboratorio.				100 %
	*ASP.1D	Ajustar poten. asim.	Para el parámetro principal Pulse YES para confirmar la resolución 0,1 mV, y luego establezca el valor con las teclas >, ^, ENT. Pulse NO para cambiar a *ASP.				0,0 mV
	*ASP	Ajustar poten. asim.	Para el parámetro principal Pulse YES para confirmar la resolución 1 mV, y luego establezca el valor con las teclas >, ^, ENT.				
	*ASPmV	Ajustar poten. asim. ORP	Para parámetro 2 (cuando esté activado en código de servicio 02)				
23 (ORP)	*ASP.1D	Ajustar poten. asim. (ORP)	Para el parámetro principal Pulse YES para confirmar la resolución 0,1 mV, y luego establezca el valor con las teclas >, ^, ENT. Pulse NO para cambiar a *ASP.				
	*ASP	Ajustar poten. asim.	Para el parámetro principal Pulse YES para confirmar la resolución 1 mV, y luego establezca el valor con las teclas >, ^, ENT.				
24	*BUF.ID	Tabla buffer 4	Tablas buffer para NIST (antes NBS)				
25	*BUF.ID	Tabla buffer 7	(ver sección 10 para detalles de tabla)				
26	*BUF.ID	Tabla buffer 9	Ajustable por el usuario para requisitos especiales				
27	*ZERO.P	Habilitar punto cero en unidades pH	Deshabilitar punto cero (habilitar poten. asim.)	0			0 Disabled
			Habilitar punto cero (habilitar poten. asim.)	1			
28-29			No se usa				

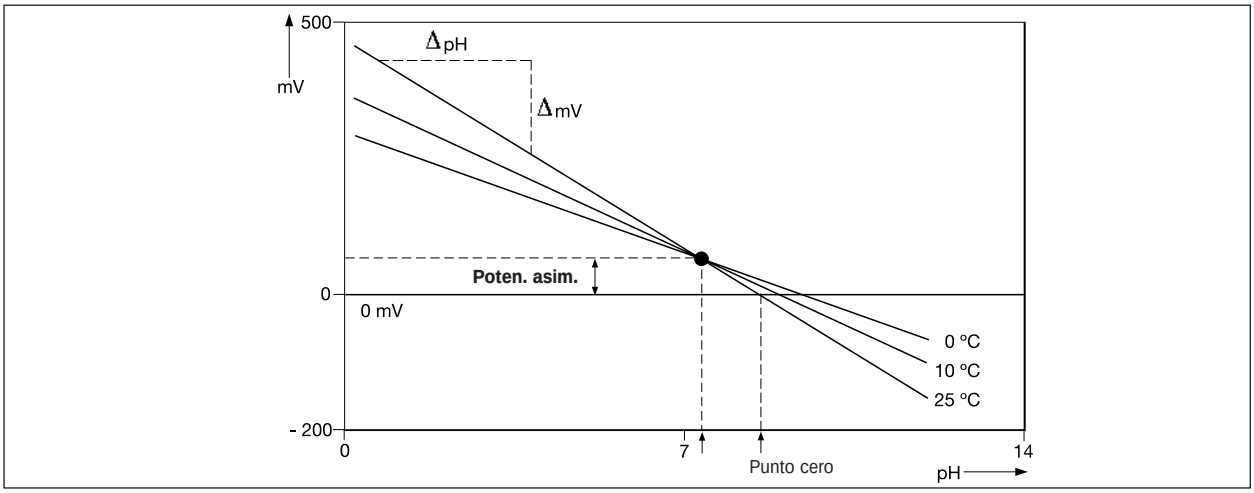


Fig. 5-1.

mA 5-3-4. Funciones de salida mA

Code 31 OUTP.F

Cuando el pH se establece en código 1 como parámetro principal, las funciones de salida pueden ajustarse de la forma siguiente:-
pH
pH (tabla)
Parámetro 2 (ORP o rH como ajuste en código 02)
Cuando el ORP se establece en código 1 como parámetro principal, las funciones de salida pueden ajustarse como:
ORP
ORP (tabla)

Código 32 BURN

Los mensajes de error de diagnóstico pueden indicar un problema enviando señales al máximo de la escala o al mínimo de la escala (22 mA o 3,9 mA). Esto se denomina rotura a máximo de escala o a mínimo de escala, por analogía con la señalización de fallos de termopar de un sensor roto/quemado o de circuito abierto. El ajuste de rotura de pulso da una señal de 22 mA para los primeros 30 segundos de una condición de alarma. Después del “pulso” la señal vuelve a su estado normal. Esto permite que una unidad de alarma de enclavamiento registre el error. En el caso del EXA, el diagnóstico es completo y cubre toda la gama de posibles fallos del sensor.

Code 35 TABLE

La función Table permite la configuración de una curva de salida en 21 pasos (intervalos de 5%).
En el ejemplo siguiente se muestra cómo puede configurarse la tabla para linealizar la salida con una curva mA.

Tabla 5-2.

	4-20 mA		**4-20 mA**
0%	4,0 mA	**50%**	12,0 mA
5%	4,8 mA	**55%**	12,8 mA
10%	5,6 mA	**60%**	13,6 mA
15%	6,4 mA	**65%**	14,4 mA
20%	7,2 mA	**70%**	15,2 mA
25%	8,0 mA	**75%**	16,0 mA
30%	8,8 mA	**80%**	16,8 mA
35%	9,6 mA	**85%**	17,6 mA
40%	10,4 mA	**90%**	18,4 mA
45%	11,2 mA	**95%**	19,2 mA
		100%	20,0 mA

mA

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Salidas mA								
30			No se usa					
31	*OUTP.F	Funciones de salida mA Código 01 establecido para pH	pH pH (tabla) Parámetro 2 (con sensor(es) adecuados, y cuando habilitado en código 02)	0 1 2			0	
32	*BURN	Burn function	Sin rotura Salida a mínimo de escala Salida a máximo de escala Rotura de pulso	0 1 2 3			0	No Burn
33, 34			No se usa					
35	*TABLE *0% *5% *10% *90% *100%	Tabla de salidas para mA	Tabla de linealización para mA1 en pasos de 5%. El valor medido se ajusta en el display principal utilizando las teclas >, ^, ENT, para cada uno de los pasos de intervalo del 5%. Si un valor no se conoce, ese valor Será omitido y una interpolación lineal ocupará su lugar.					
36-39			No se usa					

5-3-5. Interface del usuario

Código 50	*RET.	Cuando se activa la función de retorno automático, el convertidor vuelve al modo de medición desde cualquier otra parte de los menús de configuración, cuando no se pulsa ningún botón durante el intervalo de tiempo ajustado de 10 minutos.
Código 51	*MODO	Puede configurarse la comprobación de impedancia manual (bajo demanda) para el modo de mantenimiento. (A través de la tapa frontal cerrada).
Código 52	*PASS	Los códigos de acceso pueden ajustarse en cualquiera o en todos los niveles de acceso, para restringir el acceso a la configuración del instrumento.
Código 53	*Err.4.1	Configuración de mensaje de error. Pueden ajustarse dos tipos diferentes de modo de fallo. Un fallo hard hace aparecer un indicador FAIL en el display y se transmite una señal de fallo en las salidas cuando están habilitadas en el código 32. El fallo soft genera un indicador FAIL parpadeando en el display. La llamada de mantenimiento es un buen ejemplo de cuándo es útil un fallo SOFT. El aviso de que debe realizarse el mantenimiento habitual no debe ser utilizado para cerrar todas las medidas.
Código 54		No se usa
Código 55	*CALL.M	La llamada para el mantenimiento es un disparo para indicar que el sistema ha estado funcionando más tiempo del establecido sin calibración. El usuario puede establecer hasta 250 días como intervalo de servicio de rutina.
Código 56	*DISP	La resolución del display puede establecerse en 0,01pH o 0,1pH. No aplicable al display ORP (mV).

Código	Display	Función	Detalle de la función		X	Y	Z	Valores por defecto	
Interface del usuario									
50	*RET	Retorno automático	Retorno automático al modo de medición desactivado		0				
			Retorno automático al modo de medición activado		1			1	On
51	*MODE	Ajuste del modo	Comprobación manual de la impedancia desactivada		0			0	Off
			Comprobación manual de la impedancia activada		1				
52	*PASS	Código de acceso	Código de acceso a mantenimiento desactivado		0			0.0.0	Off
		Nota # = 0 - 9, donde	Código de acceso de mantenimiento activado		#				
		0 = sin código de acceso	Código de acceso a comisionado desactivado			0			Off
		1=111, 2=333, 3=777	Código de acceso a comisionado activado			#			
		4=888, 5=123, 6=957	Código de acceso a servicio desactivado				0		Off
		7=331, 8=546, 9=847	Código de acceso a servicio activado			#			
53	*Err.4.1	Ajuste de error	Impedancia baja (entrada 1)	Fallo soft	0				
			Impedancia baja (entrada 1)	Fallo hard	1	1	Hard		
	*Err.5.1		Impedancia alta (entrada 1)	Fallo soft	0				
			Impedancia alta (entrada 1)	Fallo hard	1			1	Hard
	*Err.4.2		Impedancia baja (entrada 2)	Fallo soft	0				
			Impedancia baja (entrada 2)	Fallo hard	1			1	Hard
	*Err.5.2		Impedancia alta (entrada 2)	Fallo soft	0				
			Impedancia alta (entrada 2)	Fallo hard	1			1	Hard
	*Err.07		Temperatura demasiado alta	Fallo soft	0				
			Temperatura demasiado alta	Fallo hard	1			1	Hard
	*Err.08		Temperatura demasiado baja	Fallo soft	0				
			Temperatura demasiado baja	Fallo hard	1			1	Hard
	*Err.09		pH fuera de rango	Fallo soft	0				
			pH fuera de rango	Fallo hard	1			1	Hard
	*Err.11		Comprobación de recuperación de lavado	Fallo soft	0			0	Soft
			Comprobación de recuperación de lavado	Fallo hard	1				
	*Err.16		Llamada para mantenimiento	Fallo soft	0			0	Soft
			Llamada para mantenimiento	Fallo hard	1				
54			No se usa						
55	*CALL.M	Llamada para mantenimiento	Ajuste de límite de tiempo para calibración desactivado		0			0	Off
			Ajuste de límite de tiempo para calibración activado		1				
56	*DISP	Resolución del display	Establece display decimal de pH a 0,1 pH		0				
			Establece display decimal de pH a 0,01 pH		1			1	0,01 pH
57-59			No se usa						

5-3-6. Configuración de la comunicación

mA	Código 60	*COMM.	Los ajustes han de configurarse para adecuarse al dispositivo de comunicación conectado a la salida. La comunicación puede ajustarse a HART o a distribuidor PH201✱B (sólo para el mercado japonés).
		*ADDR.	En el caso del paquete de software PC202 de Yokogawa, los ajustes por defecto corresponden al software suministrado.
mA	Código 61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	El reloj/calendario para el registro de eventos se ajusta a la fecha y hora actuales como referencia.
	Code 62	*ERASE	Borre la función del registro de eventos para borrar los datos grabados para obtener un inicio desde cero. Esto puede ser conveniente al volver a poner en servicio un instrumento que ha estado fuera de servicio durante un tiempo.

5-3-7. General

Código 70	*LOAD	El código de carga de valores por defecto permite al instrumento volver a la configuración por defecto con una sola operación. Esto puede resultar útil cuando se desee cambiar de una aplicación a otra.
Code 79	*CUST.D	Cargar valores por defecto del cliente. Este código permite restaurar los valores de fábrica del instrumento, excepto las tablas buffer (códigos 24, 25, 26) que no se cambian.

5-3-8. Modo de prueba y configuración

Code 80	*TEST	El modo de prueba se utiliza para confirmar la configuración del instrumento. Se basa en el procedimiento de configuración de fábrica y se puede utilizar para verificar el QIC (certificado de prueba generado de fábrica). Para usar esta opción de prueba, es necesario tener el detalle facilitado sólo en el QIS (Estándar de Inspección de Calidad) o en el manual de servicio.

NOTA: Si se intenta cambiar los datos en el código de servicio 80 y anteriores sin las instrucciones y el equipo adecuados, pueden producirse daños en la configuración del instrumento y reducirse el rendimiento de la unidad.

	Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Comunicación									
mA	60	*COMM.	Comunicación	Ajuste de la comunicación Desactivado	0			1.0	On
				Ajuste de la comunicación Activado	1				
				escritura habilitada		0			write
				protección escritura		1			enable
				Ajuste de comunicación PH201*B		2			
				Sin comprobación de medio tiempo			0		
				Con comprobación de medio tiempo			1		
mA		*ADDR.	Dirección de la red	Ajuste la dirección 00 a 15				00	
	61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	Configuración del reloj	Ajuste a la fecha y hora actuales utilizando las teclas >, ^ y ENT					
	62	*ERASE	Borrar registro de eventos	Pulse YES para borrar los datos del registro de eventos					
	63-69			No se usa					

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
General								
70	*LOAD	Cargar valores por defecto	Restablece la configuración a los valores por defecto					
71-78			No se usa					
79	*CUST.D	Cargar cliente Valores por defecto	Restablece la configuración a los valores por defecto excepto tablas buffer					

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Modo de prueba y configuración								
80	*TEST	Prueba y configuración	Funciones de prueba incorporadas según se detalla en el QIS y el Manual de servicio					

5-3-9. Notas orientativas para el uso de los ajustes codificados de servicio

6. Calibración

El EXA PH202 puede ser calibrado de tres maneras diferentes.

6-1. Calibración automática

Este método utiliza tablas de buffer programadas internamente (desde Códigos de servicio 24, 25 y 26), para calcular el valor del buffer a la temperatura actual durante la calibración. Además, la estabilidad de la lectura se calcula automáticamente y cuanco la lectura se ha estabilizado plenamente, se realizan ajustes automáticos de pendiente y asimetría. Esto elimina la pregunta de cuánto tiempo debe dejar transcurrir el operador antes del ajuste. Un sistema de invocación dirigido por menús conduce al operador a través de una rutina sencilla e infalible.

Los ajustes por defecto de las soluciones de buffer son las soluciones “4”, “7” y “9” reconocidas del estándar NIST (antes NBS). Éstas se conocen como buffers primarios. Tienen una capacidad buffer muy superior que los buffers “comerciales” o ajustados. Yokogawa recomienda encarecidamente el uso de estos buffers para obtener la mejor calibración de pH.

6-2. Calibración manual

En este método, el operador decide el valor real que desea introducir. La calibración manual es utilizada con mayor frecuencia para el ajuste en un único punto del potencial de asimetría por el método comparativo.

La calibración manual puede ser utilizada también para realizar una calibración plena de dos puntos con soluciones diferentes de las de los buffers NIST que se incluyen en las tablas de calibración. En este caso, las soluciones se aplican de manera secuencial como en el método AUT CAL, pero el usuario determina el ajuste de la lectura y la estabilidad.

NOTA:
Durante la calibración manual, el coeficiente de temperatura sigue activo. Esto significa que las lecturas se refieren a 25 ºC. Esto hace que la calibración de prueba sea fácil y precisa. Sin embargo, si la técnica de calibración manual se utiliza para la calibración del buffer, el coeficiente de temperatura debe ponerse a cero en el modo de mantenimiento en la rutina "TEMP" (ver capítulo 5).

6-3. Calibración de muestra

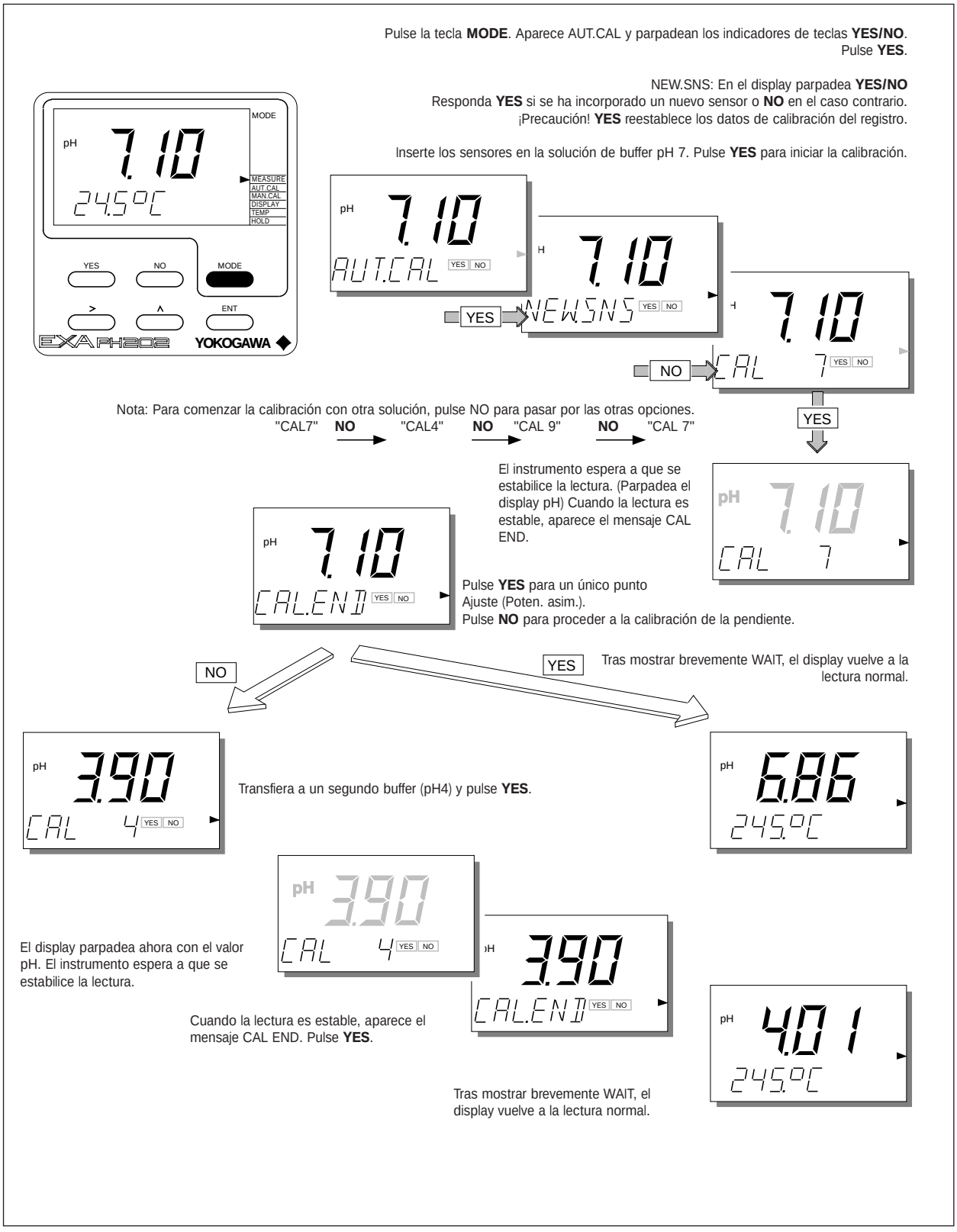
El operador activa la rutina de calibración “SAMPLE” al mismo tiempo que toma una muestra representativa del proceso. Tras determinar el pH de esta muestra con métodos independientes (por ejemplo, en el laboratorio), puede ajustarse la lectura. Mientras se analiza la muestra, EXA mantiene los datos de la muestra en la memoria mientras continúa controlando y leyendo el pH normalmente.

6-4. Entrada de datos

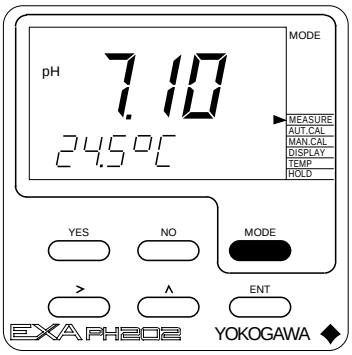
En circunstancias especiales, los usuarios pueden introducir directamente los datos de calibración en el menú de código de servicio (ver capítulo 5). Esto es adecuado cuando el fabricantes facilita datos de calibración para cada sonda (como en el caso de los sensores Pfaudler) o cuando los electrodos son calibrados en el laboratorio para su instalación posterior en la planta.
El código de servicio 23 permite la introducción de los valores ITP, potencial de asimetría (o punto cero) y pendiente.

6-5. Procedimientos de calibración

6-5-1. Calibración automática



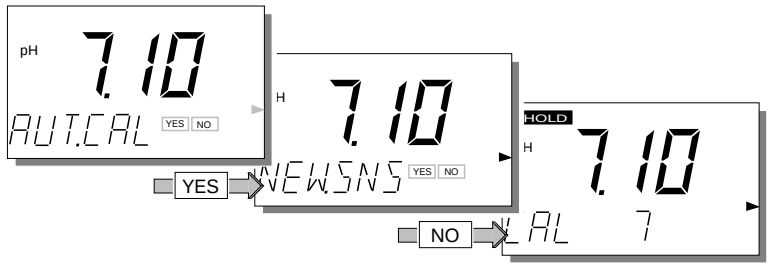
mA 6-5-2. Calibración automática con HOLD activo



Pulse la tecla **MODE**. Aparece AUT.CAL y parpadean los indicadores de teclas **YES/NO**.
Pulse **YES**.

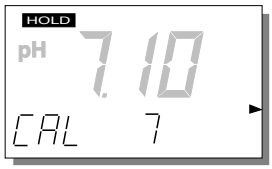
NEW.SNS: En el display parpadea **YES/NO**
Responda **YES** si se ha incorporado un nuevo sensor o **NO** en el caso contrario.
¡Precaución! **YES** reestablece los datos de calibración del registro.

Inserte los sensores en la solución de buffer pH 7. Pulse **YES** para iniciar la calibración.

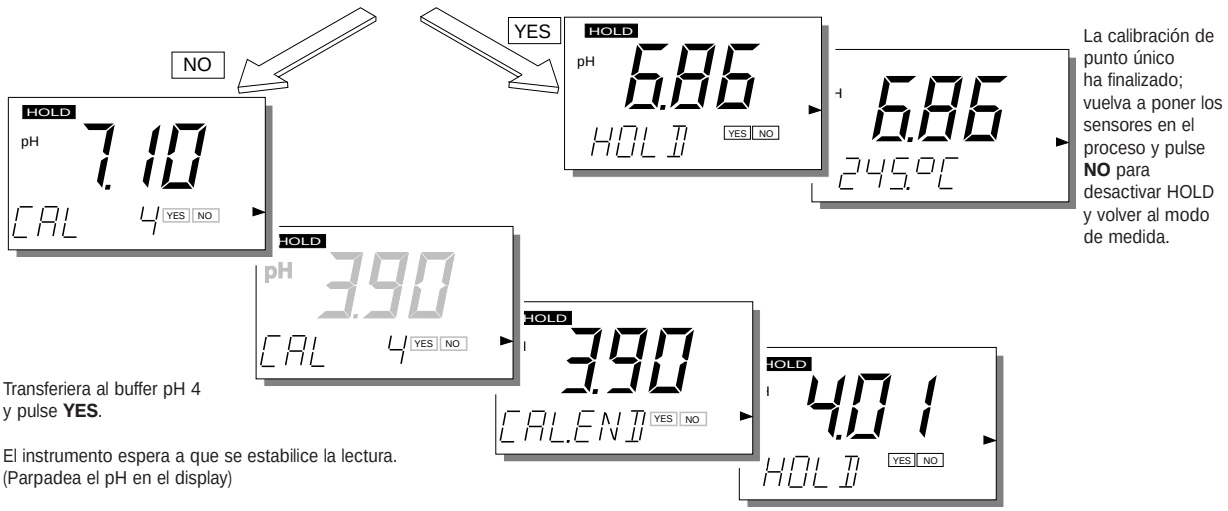


Nota: Para comenzar la calibración con otra solución, pulse NO para pasar por las otras opciones.
"CAL7" **NO** "CAL4" **NO** "CAL 9" **NO** "CAL 7"

El instrumento espera a que se estabilice la lectura. (Parpadea el display pH) Cuando la lectura es estable, aparece el mensaje CAL END.



Pulse **YES** para un único punto Ajuste (Poten. asim.).
Pulse **NO** para proceder a la calibración de la pendiente.



La calibración de punto único ha finalizado; vuelva a poner los sensores en el proceso y pulse **NO** para desactivar HOLD y volver al modo de medida.

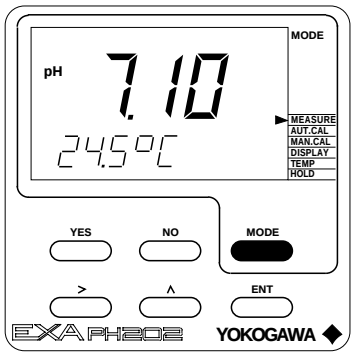
Transferiera al buffer pH 4 y pulse **YES**.

El instrumento espera a que se estabilice la lectura. (Parpadea el pH en el display)

Cuando la lectura es estable, aparece el mensaje CAL END. Pulse **YES**. WAIT parpadea brevemente y luego HOLD.

La calibración ha finalizado. Vuelva a poner los sensores en el proceso y pulse **NO** para desactivar HOLD y volver al modo de medida.

6-5-3. Calibración manual (calibración del 2º parámetro)



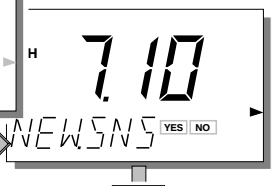
Pulse la tecla **MODE**. Aparece la leyenda AUT.CAL y parpadean los indicadores de teclas **YES/NO**. Pulse **NO**.

Aparece MAN.CAL en el display. Pulse **YES** para iniciar la calibración.

Pulse **YES** o **NO** en NEW.SNS.

NO

YES



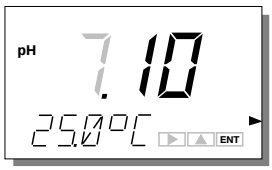
YES

NO

(Nota: Pulse **NO** para comenzar calibración del punto cero si Está habilitado en el modo de servicio).

YES

Ponga los sensores en solución buffer. Pulse **YES**.

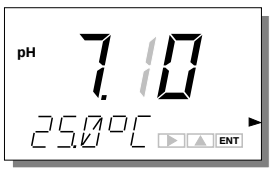


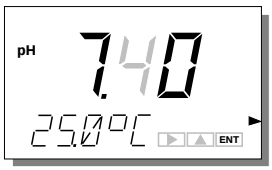
Establece el valor utilizando la tecla **>^, ENT**.

Seleccione el dígito que parpadea con la tecla **>**.

Aumente su valor pulsando la tecla **^** .

Cuando se muestre el valor correcto, pulse **ENT** para introducir el cambio.





YES

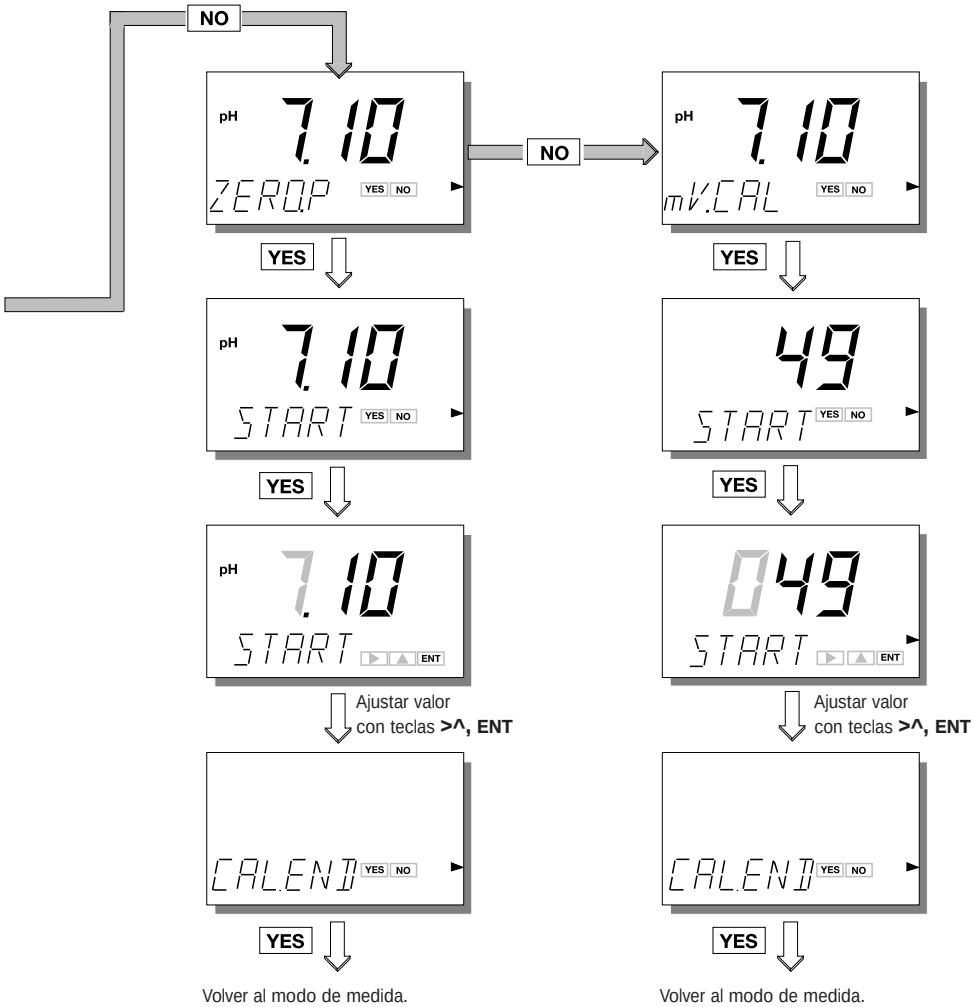
NO

Para 2 puntos (Poten. asim. y Pendiente) Seleccione solución de segundo buffer ajuste igual que para buffer pH7.

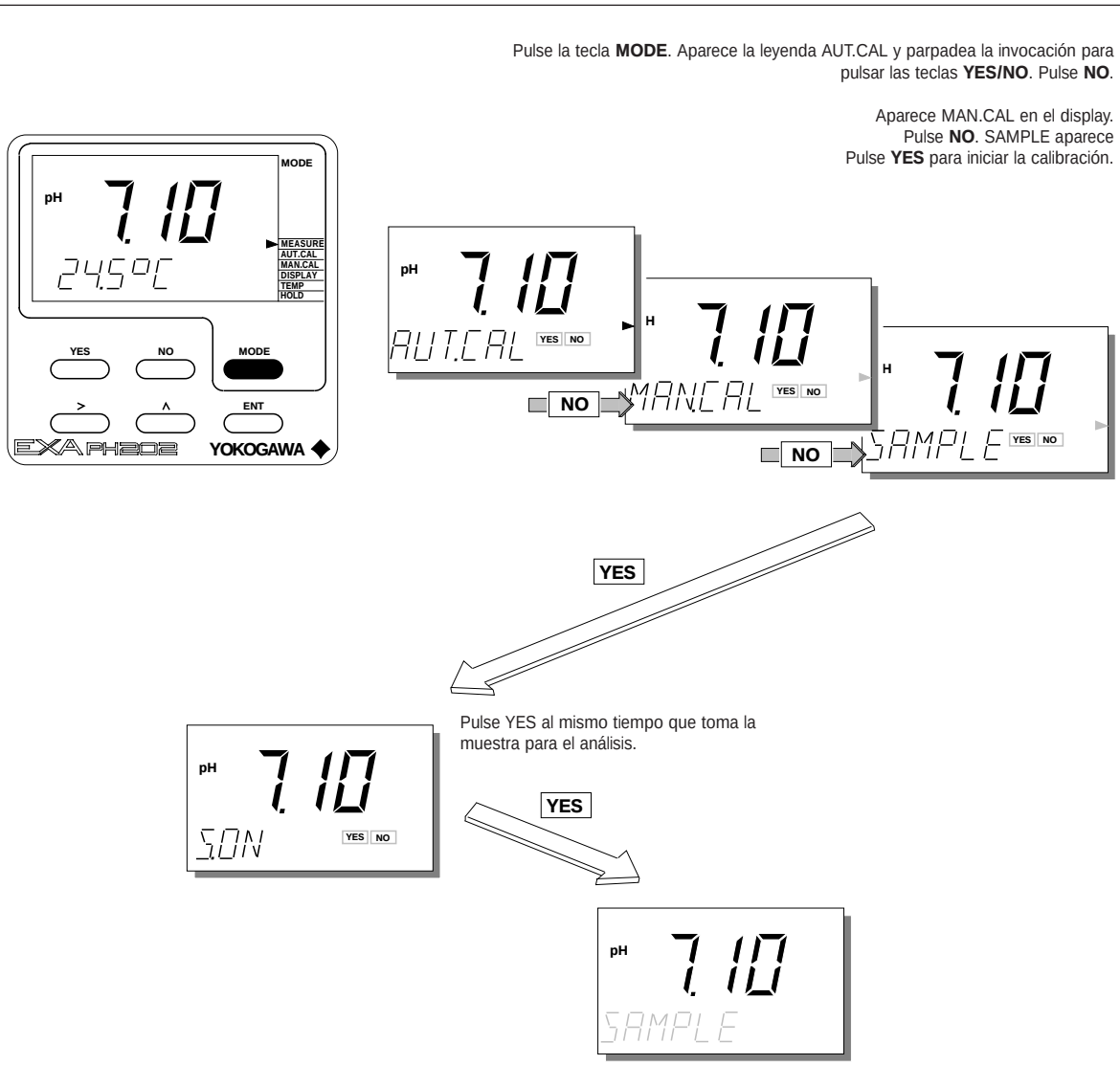
WAIT aparece brevemente cuando EXA vuelve al modo de medida.

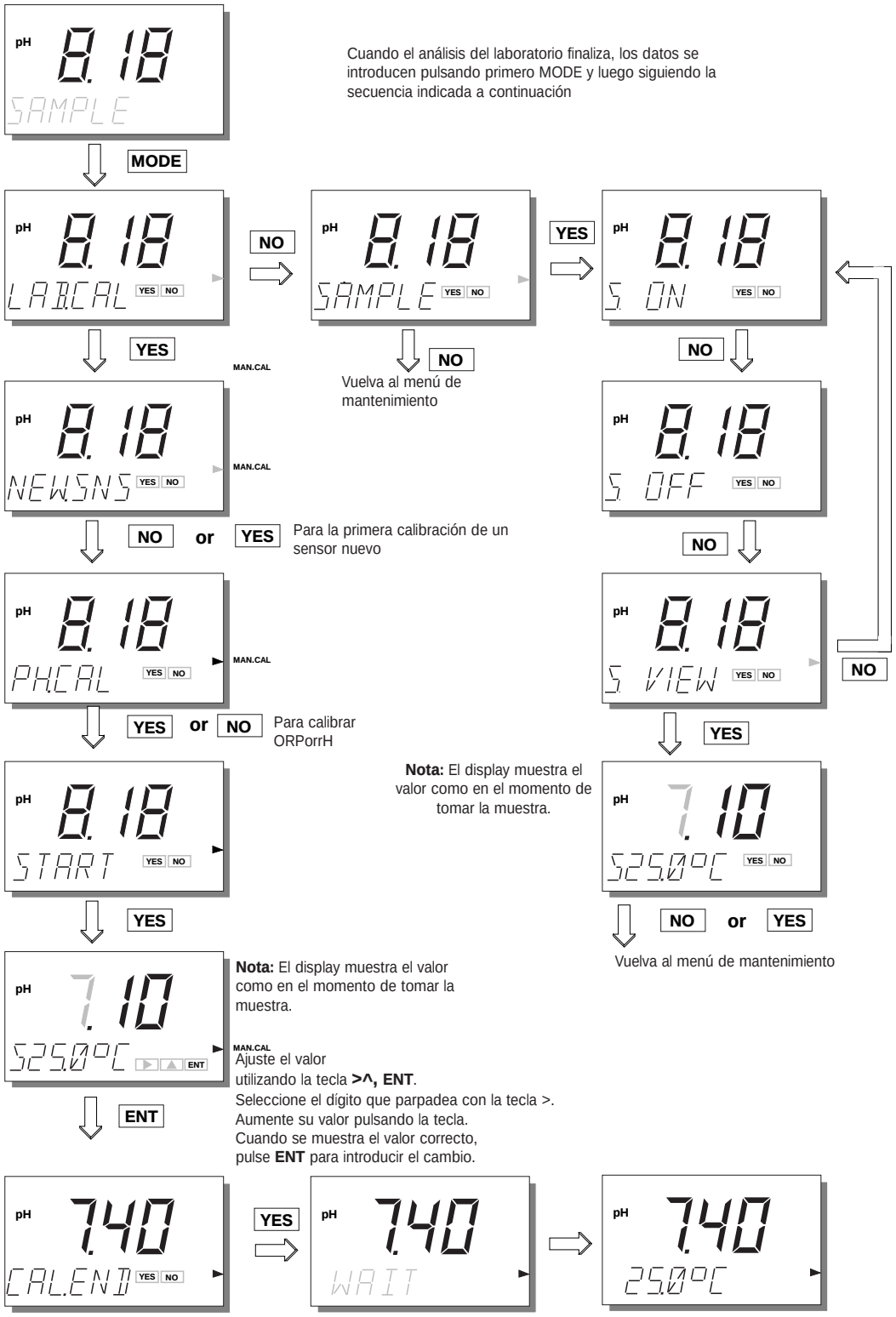
Calibración manual del punto cero según IEC 746-2. Si está habilitado en código de servicio 27.

Calibración manual de desviación mV para ORP (2º parámetro). Cuando se miden el pH y ORP (o rH), la desviación (potencial de asimetría) del segundo parámetro se calibra como se indica abajo. Si está habilitado en código de servicio 02.



6-5-4. Calibración de muestra





Cuando el análisis del laboratorio finaliza, los datos se introducen pulsando primero MODE y luego siguiendo la secuencia indicada a continuación

7. Mantenimiento

7-1. Mantenimiento periódico del transmisor EXA

El transmisor requiere muy poco mantenimiento periódico. La caja está sellada según las normas IP65 (NEMA 4X) y permanece cerrada durante el funcionamiento normal. Los usuarios sólo tienen que asegurarse de que la ventana frontal se mantenga limpia para permitir una clara visión del display y un acceso y manejo adecuado de los botones. Si la ventana se ensucia, límpiela con un paño húmedo suave o un pañuelo de papel. Para tratar manchas más resistentes, puede utilizarse un detergente neutro.

NOTA:
No utilice nunca productos químicos ni disolventes. En el caso de que la ventana se ensucie o se raye en exceso, consulte la lista de repuestos (Capítulo 9) para ver los números de piezas de repuesto.

Cuando abra la tapa frontal y/o los prensaestopas, asegúrese de que los sellos están limpios y correctamente colocados cuando la unidad se vuelva a montar con objeto de mantener la integridad impermeable de la caja contra agua y vapor. La medición de pH utiliza sensores de alta impedancia y puede conllevar problemas al exponer el circuito a la condensación.

El analizador EXA contiene una opción de registro de eventos que necesita un reloj para indicar los datos de hora. El instrumento EXA contiene una pila de litio para la función de reloj cuando la alimentación se desconecta. Esta pila ha de sustituirse cada cinco años (o cuando se descargue). Póngase en contacto con el centro de servicio de Yokogawa más cercano para obtener las piezas de repuesto y las instrucciones.

7-2. Mantenimiento periódico del sistema del sensor

NOTA:
El consejo de mantenimiento mencionado aquí es intencionadamente general. El mantenimiento del sensor depende en gran medida de la aplicación.

El sistema sensor debe ser mantenido limpio para funcionar bien. Esto puede requerir una limpieza regular de los electrodos. (El efecto de unos electrodos sucios será reducir la velocidad de la respuesta del sistema y quizás inutilizar enteramente el lazo de medida). La frecuencia y el método de limpieza dependerán por completo del proceso.

Cuando se utiliza un sistema de referencia de relleno (electrolito fluyente), asegúrese de que el depósito se mantiene lleno. La tasa de consumo de electrolito también dependerá del proceso, de modo que la experiencia le indicará con qué frecuencia debe rellenarlo.

La recalibración periódica del sistema del sensor es necesaria para asegurar la mayor precisión. Se tienen en cuenta el envejecimiento de los sensores y los cambios no recuperables que han tenido lugar. Estos procesos son, sin embargo, lentos. Si se necesita un recalibración frecuente, se debe generalmente a que el proceso de limpieza no es efectivo, a que la calibración no se realiza bien o a que las lecturas de pH dependen de la temperatura. La calibración mensual suele ser suficiente para la mayor parte de las aplicaciones.

Si una película permanece en el sensor de pH tras la limpieza o si el conector de referencia está conectado parcialmente, los errores de medición pueden ser interpretados como que se necesita la recalibración. Como estos cambios son reversibles con una limpieza correcta o con la selección adecuada o el ajuste del caudal de electrolito por el conector, asegúrese de que estos elementos sean correctos antes de recalibrar el sistema.

7-3. Los procedimientos de calibración se describen paso a paso en el capítulo 6. Sin embargo, siga estas indicaciones.

1. Antes de comenzar la calibración, asegúrese de que el sistema de electrodo está bien limpio para que los electrodos funcionen plenamente. Deben ser enjuagados con agua limpia para evitar la contaminación de la solución de calibración.
2. Utilice siempre soluciones de buffer frescas para evitar la posibilidad de introducir errores con soluciones contaminadas o antiguas. Los buffers suministrados como líquidos tienen un tiempo de almacenamiento limitado, especialmente los buffers alcalinos que absorben CO_2 del aire.
3. Yokogawa recomienda encarecidamente los estándares NIST (primario) de buffer para asegurar la mayor precisión y la mejor capacidad de buffer posible. Los buffers ajustados comercialmente (por ej., 7,00, 9,00 or 10,00pH) son un compromiso como estándar y se suministran generalmente sin la curva de dependencia de la temperatura. Su estabilidad será mucho peor que la de las soluciones NIST.

NOTA:
Los buffers NIST (antes NBS) son artículos de consumo que puede encontrar en cualquier oficina de ventas Yokogawa bajo los siguientes números de repuesto:

6C232	4,01 pH a 25 °C}	
6C237	6,87 pH a 25 °C}	Una caja contiene 5 paquetes de polvo. Cada uno forma una solución de 200 ml.
6C236	9,18 pH a 25 °C}	

8. Localización de fallos

El EXA es un analizador basado en microprocesador que realiza continuos autodiagnósticos para verificar que está funcionando correctamente. Son pocos los mensajes de error resultantes de fallos de los propios microprocesadores. Una programación incorrecta por parte del usuario puede corregirse de acuerdo con los límites indicados en el texto siguiente.

Además, el EXA también comprueba los electrodos para determinar si siguen funcionando dentro de los límites especificados. El transmisor comprueba la impedancia del electrodo de vidrio en un valor bajo para determinar si está roto o agrietado y una impedancia alta para comprobar si presenta una rotura interna o desconexión.

El sistema de referencia conlleva más fallos que el electrodo de vidrio en general. La unidad mide el valor de la impedancia y la compara con el valor programado en memoria para determinar la aceptación durante la prueba. Una impedancia alta señala contaminación o envenenamiento del diafragma del electrodo de referencia.

También, el EXA comprueba los electrodos durante la calibración para determinar si el tiempo de reacción es correcto para la medida de pH. Una comprobación especialmente cronometrada puede activarse siguiendo cada ciclo de limpieza. Tras la calibración, la unidad comprueba el potencial de asimetría calculado y la pendiente para determinar si son todavía dentro de los límites especificados por el software.

La lenta desviación del potencial de asimetría puede señalar un envenenamiento del sistema de electrodo de referencia por el proceso. La disminución de la pendiente es igual a la disminución de la sensibilidad del electrodo de vidrio o puede indicar el recubrimiento del electrodo.

El EXA hace una distinción entre los resultados del diagnóstico. Todos los errores son señalados por en indicador FAIL en el display. Sólo los defectos en el circuito de medida pueden ser establecidos como as HARD FAIL, con señales al máximo y mínimo de escala en la salida mA.

A continuación se presenta un breve resumen de algunos de los procedimientos de localización de fallos del EXA, seguido de una tabla de códigos de error detallados con posibles causas y soluciones.

NOTA:
La función de diagnóstico del EXA da un intervalo de tiempo variable entre las comprobaciones de impedancia, de hasta 5 minutos. En la localización de fallos, la comprobación de impedancia manual puede iniciarse siguiendo el procedimiento indicado en la sección 5-1-6.

8-1. Diagnóstico

8-1-1. Verificaciones de calibración fuera de línea

El transmisor EXA incorpora una comprobación de diagnóstico del potencial de asimetría una vez finalizada la calibración. Se trata de una comprobación válida para las rutinas de calibración manual y automática.

El valor actual puede ser pedido desde la rutina DISPLAY en el menú de mantenimiento. Un gran valor indica a menudo envenenamiento o contaminación del sistema de referencia utilizado. Si el potencial de asimetría excede los límites programables, el EXA genera un error (E2).

El EXA realiza a menudo diagnósticos para comprobar la pendiente del electrodo pH una vez finalizada la calibración automática. El valor actual de la pendiente puede ser pedido desde la rutina DISPLAY en el menú de mantenimiento (SL). Este valor es una indicación de la antigüedad del electrodo. Si el valor permanece dentro de los límites de 70 a 110 por ciento del valor teórico (59,16 mV/pH a 25°C), es aceptado. De lo contrario, la unidad genera un error (E3).

La activación o desactivación de la comprobación de diagnóstico de asimetría y de la comprobación de pendiente se realizan desde los Códigos de servicio. Ver Capítulo 5 o Capítulo 10 (Apéndice).

8-1-2. Verificaciones de impedancia en línea

El EXA tiene un sistema de comprobación de impedancia sofisticado. Se puede comprobar la impedancia de los sensores en un rango muy amplio, lo que hace que la herramienta sea igualmente útil para sensores de vidrio, esmalte, referencia y metal (ORP). La medida se compensa en función de la temperatura y de la característica del sensor de pH de vidrio.

Para medir correctamente un rango tan amplio, es necesario dividir el rango en dos. Esto se realiza con un par de ajustes de puente, estableciendo los rangos inferior y superior en cada entrada, haciendo que el sistema sea extremadamente flexible.

La tabla de mensajes de error siguiente da una lista de problemas que se indican cuando los límites de impedancia superior e inferior son excedidos por un sensor. Casos tales como suciedad, rotura o fallos del cable son detectados inmediatamente. La no inmersión de los sensores en el fluido de proceso también se señala.

Tabla 8-1. Códigos de error

Código	Descripción del error	Causa posible	Solución sugerida
E0	Temperatura de solución de buffer fuera del rango programado	Solución buffer demasiado caliente o demasiado fría	Ajuste la temperatura del buffer Compruebe el cableado
E1	La medida no puda estabilizarse durante la calibración	Sensores sucios Sensores demasiado lentos (sensor viejo)	Limpie los sensores Reemplace los sensores
E2	Potencial de asimetría demasiado alto (Límites ajustados en el código de servicio 22)	Sensores viejos o contaminados Error en la calibración	Compruebe la solución de buffer Recalibre en pH7 Reemplace el sensor
E3	La pendiente (sensibilidad) está fuera de los límites (Límites ajustados en el código de servicio 23)	Sensor de medición viejo Mal asilamiento del conector	Reemplace el sensor de medición Reemplace o seque los cables
E4.1	Impedancia de entrada 1 demasiado baja (Límites ajustados en el código de servicio 03)	Sensor de medición roto Conexiones dañadas o mojadas	Reemplace el sensor de medición Reemplace o seque el cable
E4.2	Impedancia de entrada 2 demasiado baja (Límites ajustados en el código de servicio 04)	Sensor de referencia roto Conexiones dañadas	Reemplace el sensor de referencia Reemplace los cables
E5.1	Impedancia de entrada 1 demasiado alta (Límites ajustados en el código de servicio 03)	Sensor de medición desconectado Sensores no inmersos en el proceso Tierra líquida desconectada	Compruebe las conexiones Compruebe el proceso Compruebe las conexiones
E5.2	Impedancia de entrada 2 demasiado alta (Límites ajustados en el código de servicio 04)	Sensor de referencia sucio Tierra líquida desconectada Electrolito insuficiente	Limpie o reemplace el sensor Compruebe la inmersión del sensor Compruebe el depósito de electrolito
E7	Sensor de temperatura abierto > 140°C (o < -10 °C para 8k55)	Proceso demasiado caliente o demasiado frío Ajuste incorrecto de sensor de temperatura Sensor de temperatura dañado	Compruebe el proceso Compruebe el ajuste y el sensor Compruebe las conexiones
E8	Sensor de temperatura cortocircuitado < -30 °C (o > 120 °C para 8k55)	Proceso demasiado frío o demasiado caliente Uso de sensor de temperatura equivocado Sensor de temperatura dañado	Compruebe el proceso Compruebe el ajuste y el sensor Compruebe las conexiones
E9	Medida fuera de rango (-2 a 16 pH)	Sensores desconectados Sensor conectado incorrectamente Sensores defectuosos	Compruebe el cableado Compruebe el cableado Reemplace los sensores
E10	Fallo de escritura en la EEPROM	Fallo en componente electrónico	Vuelva a intentarlo; si no se corrige Póngase en contacto con Yokogawa
mA E11	Error de comprobación de recuperación de lavado (si la comunicación se establece a pH201*B en el código 60)	Sensor de medición viejo Sensor todavía recubierto tras el lavado Sistema de limpieza defectuoso	Reemplace el sensor de medición Compruebe el sistema de limpieza Ajuste los tiempos si es necesario
E12	ORP / rH fuera de los límites predefinidos	Sensores desconectados o incorrectamente conectados	Compruebe el cableado
E14	Datos de calibración no válidos.	Datos perdidos tras cambiar de pH a ORP	Recalibración
E15	Resistencia del cable a sensor de temperatura excede el valor límite.	Resistencia del cable demasiado alta Contactos oxidados Sensor programado incorrecto	Utilice Pt1000Ω Limpie y vuelva a terminar Vuelva a programar
E16	Tiempo de intervalo de mantenimiento vencido.	El sistema no ha recibido mantenimiento en El tiempo preestablecido	Realice el mantenimiento Reestablezca el intervalo
mA E17	Span de salida demasiado pequeño < 1pH	Configuración incorrecta por parte del usuario	Vuelva a programar
mA E18	Los valores de la tabla no tienen sentido		
E19	Valores programados fuera de límites aceptables	Configuración incorrecta por parte del usuario	Vuelva a programar
E20	Se han perdido todos los datos programados	Fallo en componente electrónico Interferencia muy grave	Póngase en contacto con Yokogawa
E21	Error de la suma de comprobación	Problema del software	Póngase en contacto con Yokogawa
E23	Punto cero fuera de los límites	Sensores viejos o contaminados Error en la calibración	Compruebe la solución de buffer Recalibre en pH7 Reemplace el sensor

9. Piezas de repuesto

Tabla 9-1. Lista de piezas pormenorizada

Nº de elemento	Descripción	Número de repuesto
1	Conjunto de la tapa, incluidos la ventana, junta y tornillos de fijación	K1542JZ
2	Ventana	K1542JN
3a	Conjunto de trabajo interno (finalidad general)	K1544DA
3b	Conjunto de trabajo interno (seguridad intrínseca)	K1544DD
4	Placa digital (display)	K1544DH
5a	Placa (entrada) analógica (finalidad general)	K1544PL
5b	Placa (entrada) analógica (seguridad intrínseca)	K1544PE
6	Cable de lazo	K1544PH
7	Eeprom + último software pH202	K1544BK
8	Pila de litio (batería)	K1543AJ
9	Terminales (bloque de 3)	K1544PF
10	Terminales (bloque de 5)	K1544PG
11	Caja	K1542JL
12	Conjunto de prensaestopas (un prensaestopas incluye el sello y la tuerca del soporte)	K1500AU
13	Módem HART® para comunicaciones con PC	K1544WM
Opciones		
/U	Herrajes de montaje en tubería y pared	K1542KW
/H	Funda para protección solar	K1542KG
/SCT	Placa de identificación de acero inoxidable	K1544ST

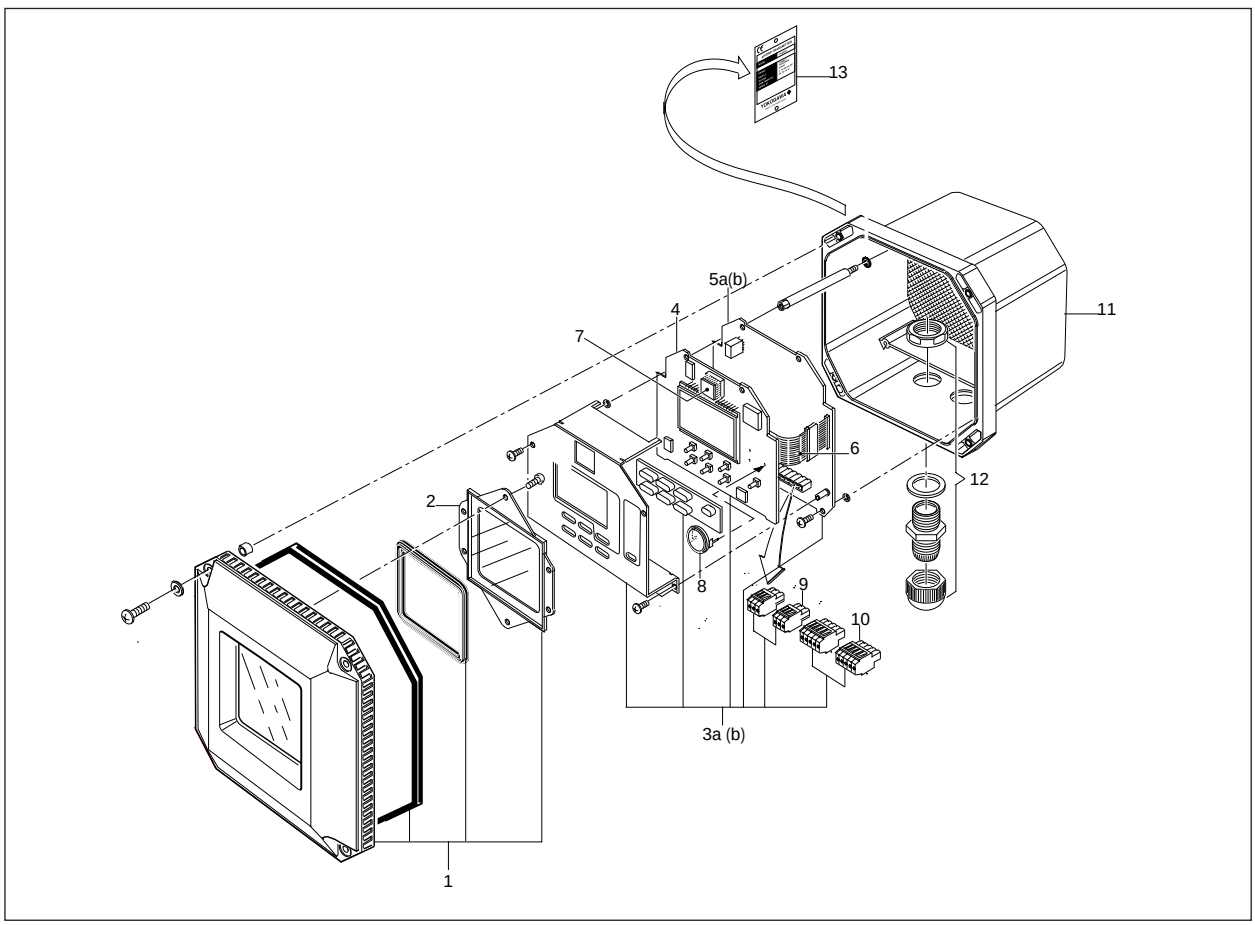


Fig. 9-1. Vista despiezada

10. Apéndice

10-1. Tabla de ajustes del usuario

	FUNCIÓN	AJUSTES POR DEFECTO		AJUSTES DEL USUARIO		
Funciones específicas de parámetros						
	01 *PH.ORP	0	pH			
	02 *PRM2	0	Off			
	03 *Z1.CHK	1.1.1	High range, TC on check on,			
	04 *Z2.CHK	0.0.1	Low range, TC off check off no TC			
	05 *CAL.CK	1.1	AP on, Slope on			
Funciones de temperatura						
	10 *T.SENS	0	Pt1000			
	11 *T.UNIT	0	°C			
	12 *T.ADJ		None			
	13 *T.COMP	0	Off			
	*T.COEF	-0,00	pH/10 °C			
Funciones de calibración						
	20 *Δt.SEC	5	Sec			
	*ΔpH	0,02	pH			
	21 *AP.LOW	-120	mV			
	*AP.HI	120	mV			
	22 *SL.LOW	70	%			
	*SL.HI	110	%			
	23 *ITP	7,00	pH			
	*SLOPE	100,0	%			
	*ASP.1D	0,0	mV			
	*ASP.mV		mV			
	24 *BUF.ID	4	NIST 4			
	25 *BUF.ID	7	NIST 7			
	26 *BUF.ID	9	NIST 9			
	27 *ZERO.P	0	disabled			
Salidas mA						
mA	31 *OUTP.F	0	pH (ORP)			
mA	32 *BURN	0	off			
mA	35 *TABLE	21 pt table	ver código 31			

	FUNCIÓN	AJUSTES POR DEFECTO		AJUSTES DEL USUARIO		
Interface del usuario						
50	*RET	1	on			
51	*MODO	0	off			
52	*PASS	0.0.0	all off			
53	*Err.4.1	1	hard fail			
	*Err.5.1	1	hard fail			
	*Err.4.2	1	hard fail			
	*Err.5.2	1	hard fail			
	*Err.07	1	hard fail			
	*Err.08	1	hard fail			
	*Err.09	1	hard fail			
	*Err.11	0	soft fail			
	*Err.16	0	soft fail			
55	*CALL.M	0	250 días			
56	*DISP	1	0,01 pH			
Comunicación						
60	*COMM.	0.1	off/write prot.			
	*ADDR.	00	00			
61	*HOUR					
62	*ERASE					
General						
70	*LOAD					
79	*CUST.D					
Modo de prueba y configuración						
80	*TEST					

10-2. Lista de verificación de la configuración para el PH202G

	Configuracion estándar	Opciones	Referencia para cambio
Variable(s) medida(s)			
entradas primarias	pH, ORP y Temp		
rango pH	0-14 pH	cualquier span dentro de -2-16 pH	"salida"
rango pH linearizado	deshabilitado	tabla de 21 puntos	códigos 31 y 35
rango ORP	-500 a 500 mV	spans hasta 3000 mV entre -1500 a 1500mV	"salida"
Rango de temperatura	-30-140 °C		
Unidad de temperatura	Celsius	Fahrenheit	código 11
Salidas mA			
Salida analógica	4- 20 mA para pH	pH/ORP/(parámetro 2)	código 01, 02, 31
linealización de salida	deshabilitado	pH/ORP	códigos 35
Comunicación			
interface digital	deshabilitado	HART	60
Software de comunicación	externo	HHC o PC202	Contactar fábrica
variables en display	pH/ORP y temp	pH/ORP, parámetro 2, salida mA SL, AP, Z1, Z2, etc.	"display"
rotura	deshabilitado	mínimo (3,9) / máximo (22) escala en salida mA	código 32
protección mediante contraseña	deshabilitado	para nivel mant./ comun. / serv.	código 52
retorno autom.	volver a medir en 10 min.	activar o desactivar	código 50
añadir funciones en MAINT	deshabilitado	Inicio de comprobación de impedancia	código 51
Diagnóstico			
comprobación de impedancia	activa	activar o desactivar	código 03 y 04
comprobar datos de calibración	activa	activar o desactivar	código 05
comprobación de estabilidad	0,02 pH por 5 s.	elegir nivel de estabilidad	código 20
muestra registro calibración	habilitado con registro	configuración de diagnósticos	códigos 03, 04 y 05
Compatibilidad			
pH o ORP	sensor de vidrio / electrodo de metal	pH o ORP	código 01
sensor de temperatura	Pt 1000Ω	Pt1000; Pt100, etc.	código 10
otros sensores	sensores de esmalte (Pfaudler)	ITP y configuración de comprobación de impedancia	códigos 23, 03 y 04
2º parámetro	deshabilitado	pH y ORP/ pH y rH	código 02
comp. temp. manual	deshabilitado	activar o desactivar	"temp"
Opciones especiales			
coonfiguración de tabla buffer	estándar NIST	totalmente configurable	códigos 24, 25 y 26
calibración de temperatura	ninguno	ajuste +/- 20 °C	código 12
calibración de punto cero	deshabilitado	activar o desactivar	código 27
llamada de mantenimiento		establecer intervalo de tiempo 1 – 250 días	código 55
HOLD durante mantenimiento		retener último o retener fijo	“hold”
compensación de temp. de proceso	deshabilitado	establecer coeficiente de temperatura	código 13
registro de eventos	deshabilitado	2 x 50 eventos	código 61, 62

10-3. Ajuste para compatibilidad de sensor

10-3-1. General
Las entradas del transmisor EXA pueden programarse libremente para facilitar la instalación. Los electrodos de pH de vidrio estándar, electrodos de Ag/AgCl de referencia y sensores de temperatura Pt100 y Pt1000 no necesitan programación especial. El EXA indica un fallo con una señal en el campo de visualización si hay una discrepancia de sensores en la conexión.

10-3-2. Selección de electrodo de medida y referencia
El EXA PH202 está preprogramado para aceptar electrodos de vidrio estándar de la industria y electrodos de referencia. La unidad inicia comprobaciones de asimetría y pendiente durante la calibración. La función de comprobación de impedancia en línea ha sido actualizada en la versión más reciente de EXA.

El EXA es universalmente compatible con todo tipo de electrodos, tales como de esmalte y antimonio. En estos sistemas, sin embargo, el punto de intersección isotérmica específico (ITP), pendiente (pH/mV) y potencial de asimetría pueden ser ajustados según el tipo de electrodo.

10-3-3. Selección de un sensor de temperatura
El EXA PH202 alcanza su máxima precisión cuando se utiliza con un sensor de temperatura Pt1000. Este elemento ofrece 10 veces más dependencia de resistencia que un sensor Pt100. La elección de sensor de temperatura se realiza mediante los códigos de servicio del Capítulo 5 de este manual.

- **ITP**
  La mayor parte de los sistemas de sensor de Yokogawa utilizan el punto isotérmico (ITP) de pH7 y un punto cero a pH7. Se trata de la condición por defecto en la que está establecido el transmisor. Sólo es necesario considerar este ajuste cuando se instala un sistema con un ITP diferente. Los sistemas de antimonio y las sondas Pfaudler son buenos ejemplos de sistemas con diferentes valores ITP. Se utiliza el Código de Servicio 23. Esto permite también el ajuste de los datos de calibración para sensores precalibrados.

- **Sensor de temperatura**
  El sensor Pt 1000Ω RTD está siendo ahora el más frecuentemente utilizado para la compensación de temperatura. El transmisor acepta entradas de diferentes sensores de temperatura para adaptarse a la mayor parte de los sistemas de sensores. Los códigos de servicio 10-19 se utilizan para ajustar los parámetros de la temperatura y el coeficiente de temperatura de proceso.

- **Calibración de temperatura**
  Para una mayor precisión, el sensor de temperatura debe calibrarse para compensar los errores de conexión del cable. Ver código de servicio 12.

- **Calibración de pH**
  Tradicionalmente, los usuarios seleccionan soluciones buffer para adaptarse al rango de salida elegido. Se trata meramente de la continuación de los antiguos instrumentos analógicos que usaban indicadores basados en la salida mA. Con la tecnología digital, es mejor elegir una buena solución buffer y hacer una calibración efectiva que utilizar buffers comerciales (ajustados) que pueden tener valores numéricos exactos pero que son menos eficaces y con una capacidad de buffer inferior. Por este motivo, Yokogawa recomienda que se usen los buffers estándar NIST 4, 7 y 9 como soluciones de calibración. Las respuestas de temperatura de éstos están preprogramadas en los códigos de servicio 24, 25 y 26 en el EXA PH202. Si se usan otros buffers con la función de calibración semiautomática, su respuesta de temperatura debe programarse con el código correspondiente.

10-4. Configuración de otras funciones

mA ● **Salidas de corriente**
Las señales de transmisión para los parámetros medidos y las señales FAIL pueden configurarse en los códigos de servicio 30 a 39.

● **Verificaciones de diagnóstico**
Las comprobaciones de impedancia, el tiempo de respuesta y las comprobaciones de estabilidad se incluyen todos en el PH202. Para lograr el mejor rendimiento de cada una de estas características, el convertidor debe ser ajustado de acuerdo con la experiencia en la instalación y para los sensores concretos seleccionados. Los Códigos de servicio 3, 4, 5 y 20 contibuyen todos ellos a los diagnósticos. Note que los valores por defecto proporcionan un excelente punto de inicio y una valiosísima información sobre el rendimiento del sistema de electrodo.

mA ● **Comunicaciones**
El enlace de comunicación HART (FSK) propio permite la configuración y la recuperación de datos remotas a través del paquete de comunicación PC202. Se trata de una herramienta excelente para el técnico de mantenimiento, técnico de calidad o el director de planta. Los códigos de servicio 60-69 se utilizan para configurar las comunicaciones.

● **Logbook**
En combinación con el enlace de comunicaciones hay un “registro de eventos” disponible para mantener un registro electrónico de eventos como mensajes de error, calibraciones y cambios en los datos programados. Consultando este registro, los usuarios pueden evaluar fácilmente la información de diagnóstico para determinar los programas de mantenimiento predictivo. Por ejemplo, al vigilar el deterioro de la pendiente del sensor pH, puede cambiarse éste antes de que tenga lugar un fallo (o parada del proceso).

10-5. Configuración de sensor Pfaudler tipo 18

El PH202 está previsto para medir todo tipo de sensores pH, incluyendo el sensor Pfaudler tipo 18. El diseño Pfaudler de los sistemas de doble membrana utiliza dos esmaltes de diferente sensibilidad. La primera es una membrana de pH sensible y la segunda responde ante Na^+ y K^+ y actúa como referencia.

El analizador tiene dos entradas de alta impedancia que miden perfectamente por igual con sensores de muy alta impedancia. Sin embargo, el sistema de medición de impedancia (diagnósticos) tiene que ser establecido para obtener el mejor rendimiento.

10-5-1. Configuración general

1. Ajuste del hardware de medición de impedancia. Esto se realiza con el uso de enlaces en los terminales adyacentes a los terminales de entrada. En el caso del sistema Pfaudler, esto significa que los terminales deben tener los enlaces desconectados para realizar medidas de impedancia ALTA/ALTA.

2. Ajuste de la comprobación de impedancia en el software. Use los códigos 03 y 04 para habilitar la medida, ajustar para impedancia alta y configurar los límites apropiados.

Código 03 establecido en 1.0.1	Límite inferior	1 Megaohmio
	límite alto	1 Gigaohmio
Código 04 establecido en 1.0.1	Límite bajo	1 Megaohmio
	límite alto	1 Gigaohmio

3. Ajuste del sensor de compensación de temperatura como 100 Ohm Platinum RTD con código de servicio 10.

Código 10 establecido en 1	100 Ohmios Pt.

El sistema responderá correctamente al sensor Pfaudler tipo 18 y las demás funciones del analizador EXA deberán ajustarse de la forma normal para adaptarse al uso del lazo. Los rangos de salida, las funciones de control y las alarmas deben ser establecidas como se describe en el apartado correspondiente de este manual.

10-5-2. Configuración de calibración

4. El punto cero alternativo (calibración y display) de acuerdo con IEC 746-2 puede ser habilitado en el código de servicio 27 y establecerse en la rutina MAN.CAL. Un valor de 10,5 pH es un buen punto de partida para el sensor Pfaudler 18.

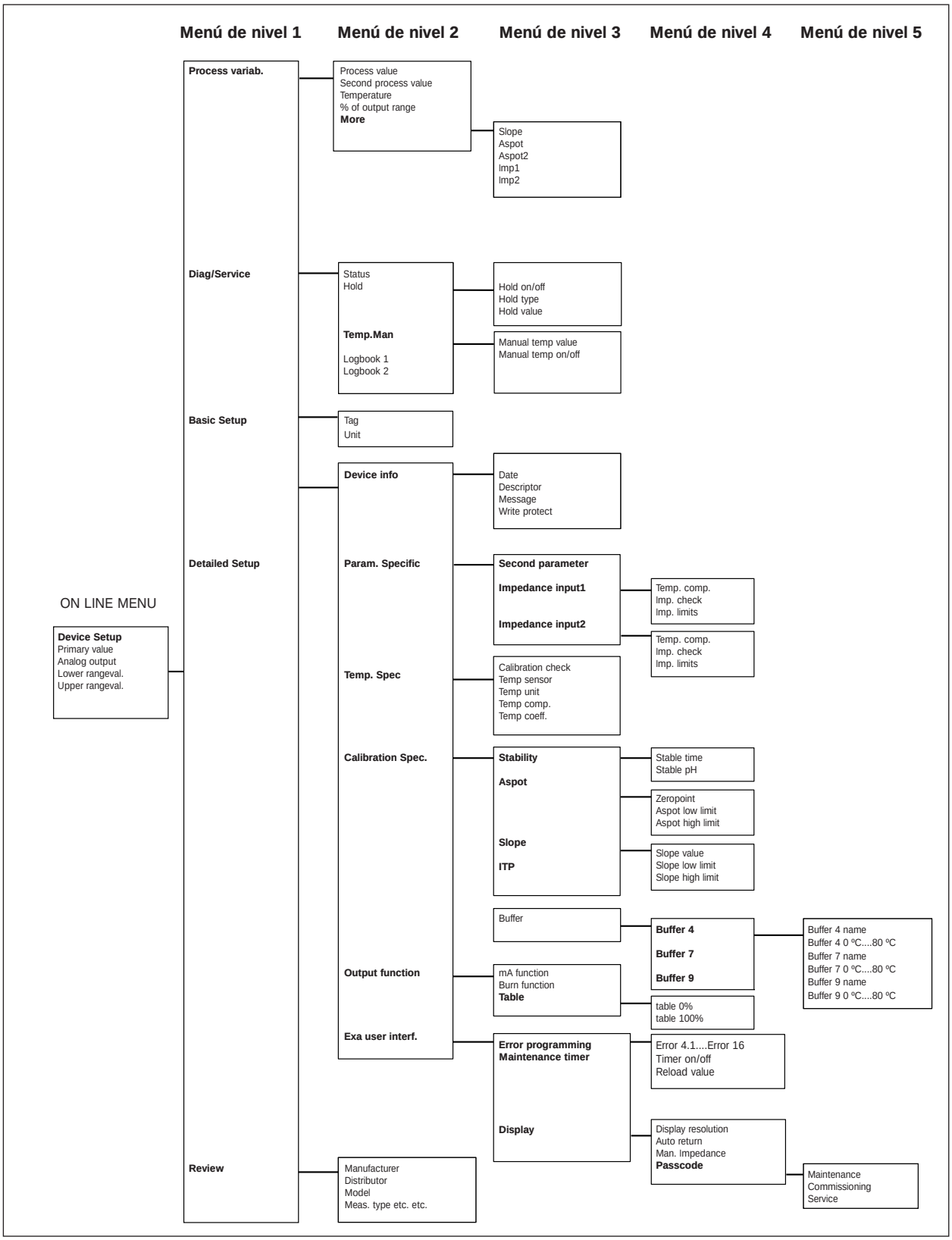
5. Cuando los datos de la prueba están disponibles para el sensor, el código de servicio 23 puede ser utilizado para establecer valores para ITP y Pendiente (y poten. asim. para parámetro 2 si está habilitado).

(Este método puede ser útil para el sensor tipo 18 porque no es normal realizar calibraciones regulares en este sistema como ocurre con los sensores normales. Esto se debe a que el sistema puede responder de manera diferente a los buffers ordinarios que con las soluciones de proceso. El procedimiento consiste en determinar la respuesta de temperatura (ITP) y la sensibilidad (Pendiente) del sensor e introducir estos valores en el código 23.)

Como se trata de un proceso bastante complejo, se recomienda utilizar valores por defecto de ITP = 7,00, y Pendiente = 100% y hacer una calibración de un único punto (MAN.CAL.) en el proceso a la temperatura de trabajo y con el pH de funcionamiento normal (punto de consigna de control). Esto asegura que el punto de control deseado será medido correctamente, incluso si hay pequeñas desviaciones cuando hay una desviación importante del punto de consigna. Por supuesto, esto no afecta la precisión del lazo de control. La construcción especial del sensor Pfaudler asegura que prácticamente no haya deriva en la calibración. Lo único que se necesita es mantener las membranas del sensor limpias. Esto se hace preferiblemente limpiando con vapor a baja presión, lo que restaura la condición original del sensor, incluyendo los valores de calibración original.

mA 10-6. Estructura del menú Device Description (DD)

Device Description (DD) está disponible en Yokogawa o la base del HART. A continuación se muestra un ejemplo de la estructura del menú ON LINE. Este manual no pretende explicar el funcionamiento del comunicador portátil (HHC). Para obtener instrucciones de funcionamiento detalladas, consulte el manual del usuario del HHC y la estructura de la ayuda en línea.



10-7. Orden de cambios

Cambios del programa en el PH202

10-7-1. Cambios realizados por la versión de software 1.1

- El hardware y el programa del PH202 han sido modificados para adaptar el instrumento a 8 sensores de temperatura.
- La versión 1.0 del software sólo soporta la tarjeta adecuada para 5 sensores de temp.
- La versión 1.1 del software está preparada para tratar ambas versiones de los transmisores (las tarjetas de 5 y 8 sensores de temperatura). La nueva salida reconocerá (detección automática) qué versión se utiliza.

10-7-2. Cambios realizados por la versión de software 1.2

- Para utilizar el PH202 en combinación con el modelo 275 del comunicador portátil (HHC) de Fisher-Rosemount, es necesario que:
  - el software del PH202 esté actualizado.
  - el modelo 275 esté actualizado con la descripción de dispositivo PH202 (DD).
- Si el instrumento estaba programado como dispositivo pH con la medida rH del segundo parámetro habilitada (código de servicio 02), el instrumento devolvía un valor rH invertido. Este cálculo se corrige ahora en esta versión del software.
- Cuando se pulsa la tecla MODE durante una calibración errónea (E0, E1, E2 ,E3), el error será eliminado en lugar de dejar el error (soft) activo.
- En caso de tomar una muestra, ésta puede ser visualizada. En este menú de visualización de muestra, el valor del 2º proceso era el valor actual medido en lugar del valor de muestra deseado. En esta versión, el valor de muestra se indica correctamente.

10-7-3. Cambios realizados por la versión de software 1.3

- La calibración de muestra no funcionaba correctamente si el Coeficiente de Temperatura (T.C.) era diferente de cero.
  El cambio del pH debido a este T.C. se interpretaba incorrectamente como un cambio de potencial de asimetría directo.
- En caso de haberse habilitado la comprobación de código de acceso y de introducirse un código de acceso incorrecto, dejaba de funcionar el display y el teclado.
- La escritura de los ajustes del instrumento fallaba. Actualización de comunicación para funcionamiento con equipo móvil y PC202. Para el funcionamiento del PC202 con el PH202, es necesaria esta versión de software.
- Cuando se habilitaba la temperatura manual, cualquier error de temperatura (E7, E8) se seguía mostrando. Había que eliminar automáticamente los errores de temperatura en el caso de un valor de temperatura manual.

10-7-4. Cambios realizados por la versión de software 1.4

- Se ha resuelto un problema con el equipo de prueba automático durante la fabricación.

10-7-5. Cambios realizados por la versión de software 1.5

- El cálculo rH era incorrecto. Había un error de signo en la fórmula de cálculo. También se ha añadido una desviación de tensión de 304mV en el cálculo para adecuarlo al sensor moderno. El cálculo de rH es ahora correcto para un sensor pH con una solución buffer de pH 7 y un sistema de referencia Ag/AgCl/KCl. El cálculo antiguo se basaba en un sensor con una solución buffer de pH1 (con sistema de referencia HC1).

10-7-6. Cambios realizados por la versión de software 1.6

- La comprobación del sensor se apaga durante el inicio de CAL para evitar una situación que no esté clara para el cliente.
- Los errores de temperatura no se desactivaban durante MANTEMP.
- Durante INIT a veces faltaban caracteres de la línea de mensajes.
- Durante QIS, la medición ORP se detiene a 1220 mV. Esto ha sido modificado para que el ORP pueda ser medido hasta 1500 mV. Tampoco se mostraban correctamente las temperaturas por debajo de -10ºC.

10-7-7. Cambios realizados por la versión de software 1.7

- * T.COEFF por defecto cambiado de 0,00 a -0,00.
- El error 5.1 ocurre (en lugar de 4.1) si no hay ningún sensor conectado.
- E12 sólo puede ocurrir si el segundo proceso es ORP o rH.

10-7-8. Cambios realizados por la versión de software 1.8

- Comunicaciones con PH201* B posibles.
- Tres nuevos sensores de temperatura (DKK 350, 6K8 y NTC10K).
- Los errores no usados periódicamente se reestablecen.
- El servicio 79 añadido para cargar valores por defecto exceptúa las tablas de buffer pH.
- Ya no se necesita PIN para comunicación y “desplazamiento por el registro de eventos”.

10-7-9. Cambios realizados por la versión de software 1.9

- Se permite al usuario ajustar los límites del punto cero en el código de servicio 21.
- Tratamiento de tabla mA mejorado.
- Tabla de interpolación mA mejorada.
- Comunicación con PH201* B mejorada (WASH).
- Límite superior de impedancia elevado a 2GΩ (como se describe en IM).

10-7-10. Cambios realizados por la versión de software 2.0

- E20 borrado después de recuperarse los datos programados.

10-7-11 Cambios realizados por la versión de software 3.0

- El span ORP máximo se establece en 3000mV (antes era 2000mV)
  La comunicación está ajustada por defecto a activada / escritura activada

10-7-12 Cambios realizados por la versión de software 3.3

- El NTC10kΩ ha sido sustituido por el PTC10kΩ.

10-7-13 Cambios realizados por la versión de software 3.4

- Rango de identificación de probador interno actualizado.

10-7-14 Cambios realizados por la versión de software 3.5

- Reparación de fallo raro de comunicación de HART.

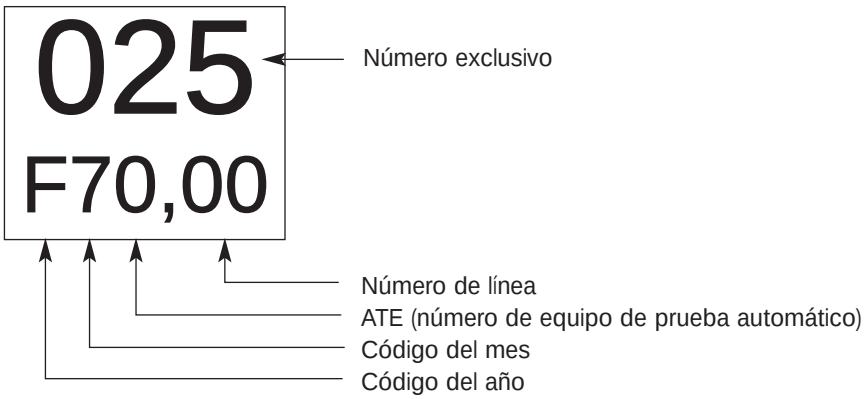
11. Certificado de prueba

Certificado de prueba

Serie EXA
Modelo PH202
Transmisor para pH / ORP

1. Introducción

Este procedimiento de inspección se aplica al convertidor modelo PH202. Hay un número de serie, exclusivo del instrumento, que se almacena en la memoria no volátil. Cada vez que el convertidor se enciende, el número de serie se muestra en el display. A continuación se muestra un ejemplo; para obtener más información, consulte el manual del usuario.



2. Inspección general

La prueba final comienza con una inspección visual de la unidad para garantizar que todas la piezas pertinentes están presentes y correctamente instaladas.

3. Prueba de seguridad

El terminal marcado con – y el terminal de tierra externo de la caja están conectados a un generador de tensión (100 VCC). El valor de impedancia medido debe ser superior a 9,5 MΩ.

El terminal 12 y el terminal de tierra externo de la caja se conectan a un generador de tensión (500 VCC eficaz) durante un minuto. La corriente de escape debe permanecer por debajo de 8 mA.

4.1 Prueba de precisión

Nuestra instalación de prueba automatizada comprueba la precisión de las entradas altas duales del instrumento utilizando una resistencia variable calibrada (caja de resistencia a décadas) para simular los mV del sensor.

4.2 Prueba de precisión de todos los elementos de temperatura compatibles

Nuestra función de prueba automatizada comprueba la precisión de entrada del instrumento utilizando una resistencia variable calibrada (caja de resistencia a décadas) para simular la resistencia de todos los elementos de temperatura.

4.3 Prueba de precisión general

Esta prueba puede ser realizada por el usuario final para comprobar la precisión global del instrumento. Los datos especificados en el certificado de prueba son resultados de la prueba de precisión general realizada durante la producción y pueden reproducirse realizando pruebas similares con el siguiente equipo de prueba:

1. Una caja 1 de resistencia variable (caja de resistencia a décadas) para simular el elemento de temperatura. Todas las pruebas se efectúan simulando 25 ºC (77 ºF).
2. Una resistencia fija de 300 Ω para simular la carga de salida de mA
3. Una fuente de milivoltio entre -1500 y +1500 mV con una precisión de 0,1%.
4. Una unidad de alimentación de tensión estabilizada: 24 VCC nominales
5. Un medidor de corriente para corrientes de CC hasta de 25 mA, resolución 1µA, precisión 0,1%
6. Un multímetro capaz de medir rangos de megohmios para comprobar la impedancia de aislamiento.
7. Cable apantallado para conectar las señales de entrada.
8. Cable flexible mononúcleo para conexión de tierra líquida.

Conecte el PH202 como se muestra en la Figura 1. Ajuste la caja 1 para simular 25 ºC (1097,3 Ω para Pt1000).

Antes de iniciar la prueba real, el PH202 y el equipo de prueba periférico han de conectarse a la fuente de alimentación durante al menos 5 minutos para garantizar que el instrumento se caliente adecuadamente.

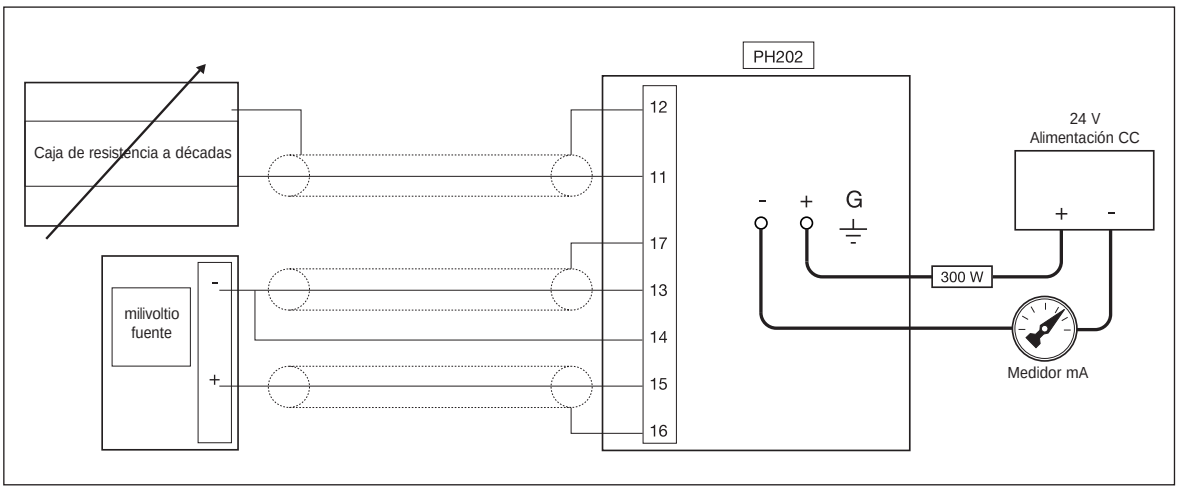


Figura 1. Diagrama de conexiones para la prueba de precisión general

Las tolerancias especificadas están relacionadas con el rendimiento del PH202 con equipo de prueba creado calibración en condiciones de prueba controladas (humedad, temperatura ambiente). Tenga en cuenta que estas precisiones sólo pueden reproducirse cuando se efectúan con equipo de prueba similar y en condiciones de prueba similares. En otras condiciones, la precisión y linealidad del equipo de prueba serán diferentes. En el display pueden mostrarse valores que difieren hasta el 1% con respecto a los valores medidos en condiciones controladas.

4.4 Circuito de salida mA de la prueba de precisión

Nuestra función de prueba automatizada comprueba la precisión de salida del instrumento con valores de salida-mA simulados.

Prueba Certificado

Serie EXA
Modelo PH202
Transmisor de pH/ORP

1. Descripción del instrumento			
Modelo:	**PH202S-E-D/U/Q/SCT**	**Nº de serie**	**P5013018**
Orden:	**100000322002**	**Versión:**	**3.1**
2. Inspección general	**OK**		
3.1 Prueba de aislamiento	**OK**	**3.2 Prueba de comunicación**	**OK**

4.1 Prueba de precisión (display mV)

Entrada mV	Display mV	Tolerancia mV	Lectura mV
1500	1500	±1	1500
750	750	±1	750
0	0	±1	0
-750	-750	± 1	-751
-1500	-1500	± 1	-1501

4.2.1 Prueba de precisión (Temp. Display con PT100 RTD)

Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
92,2	-20	±0,4	-19,9
109,7	25	±0,4	25,0
129,0	75	±0,4	74,9
149,8	130	±0,4	129,9

4.2.2 Prueba de precisión (Temp. Display con PtiOOO RTD)

Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
921,6	-20	±0,3	-19,9
1097,3	25	±0,3	25,0
1290,0	75	±0,3	75,0
1498,2	130	±0,3	130,0

4.2.3 Prueba de precisión (Temp. Display con 3K Balco)

Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
2406	-20	± 0,3	_20,0
3000	25	± 0,3	25,0
3660	75	± 0,3	75,0
4386	130	± 0,3	130,0

4.2.4 Prueba de precisión (Temp. Display con 5K1)

Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
4273,8	-20	±0,3	-20,0
5100,0	25	±0,3	25,0
6018	75	±0,3	75,0
7027,8	130	±0,3	130,0

4.2.5 Prueba de precisión (Temp. display con 8KS5)

Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
47000	-10	±0,3	-10,0
8550	25	±0,3	25,0
1263	75	±0,3	75,0
343	120	±0,3	119,9

4.2.6 Prueba de precisión (Temp. Display con 350)

Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
297,2	-20	±0,3	-20,0
350,0	25	±0,3	25,0
408,6	75	±0,3	75,0
473,1	130	±0,3	130,0

4.2.7 Prueba de precisión (Temp. Display con 6K8)

Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
5698,4	-20	± 0,3	-20,0
6800,0	25	± 0,3	25,0
8024,6	75	± 0,3	75,0
9370,4	130	± 0,3	130,0

4.2.8 Prueba de precisión (Temp. Display con 10K PTC)

Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
8462,0	-20	±0,3	-10,0
10000,0	25	±0,3	25,0
11680,0	75	±0,3	74,9
13525,0	130	±0,3	120,0

4.3 Prueba de precisión general (Pti000 RTD @ T = 25± 0,3°C)

Entrada mV	Display pH	Tolerancia pH	Lectura pH	mA nominal	Tolerancia mA	Lectura mA
414,1	0,00	±0,01	0,00	4,00	±0 06	4,00
177,5	4,00	±0,01	4,00	8,57	±0,06	8,56
0,0	7,00	±0,01	7,00	12,00	±0,06	12,00
-177,5	10,00	±0,01	10,00	15,43	± 0,06	15,42
-414,1	14,00	±0 01	14,00	20,00	±0,06	20,00

5. Circuito de salida mA de la prueba de precisión			**Fecha**	**Temp ambiente**	**Humedad Rel.**
Salida simulada mA	Tolerancia mA	Salida real mA	**23-05-02**	**°C**	**%RH**
4,0	± 0,02	4,00			
8,0	± 0,02	8,00			
12,0	± 0,02	12,00			
16,0	± 0,02	16,00			
20,0	± 0,02	20,00			

YOKOGAWA ◆

Databankweg 20
3821 AL Amersfoort
The Netherlands

3ª edición junio de 2006

Glosario

pH (-log [H^+])

Se trata de una función logarítmica de la actividad de iones de hidrógeno (concentración). Esto da una rápida indicación del comportamiento ácido o alcalino de una solución diluída. Medida normalmente en una escala de 0-14 pH en la que los valores numéricos inferiores son ácidos (0 es aproximadamente 1 ácido normal) y los números superiores son alcalinos (14 es aproximadamente 1 normal NaOH). El punto neutro es pH 7.
Definido por Nernst en la siguiente ecuación: E = Eo + RT/nF x Ln [H^+]

E = potencial medido
R = constante gaseosa
T = temperatura absoluta
n = valencia
F = número Faraday
Ln = logaritmo neperiano
[H^+] = actividad del iones de hidrógeno
Eo = Potential de referencia

ORP

El potencial de reducción de oxidación es una medida de la capacidad de oxidación de una solución. Cuanto mayor es el valor de milivoltio de una polaridad negativa, mayor es la potencia de oxidación. La potencia de reducción se indica mediante valores positivos de mV.

rH

Se trata de un valor compuesto que indica la potencia de oxidación de una solución compensada por la influencia de los componentes ácidos o alcalinos. La escala es 0-55 rH, donde las soluciones de oxidación dan las mayores lecturas.

Potencial de asimetría

Es la diferencia entre el punto de intersección isotérmico y el punto cero.

Pendiente

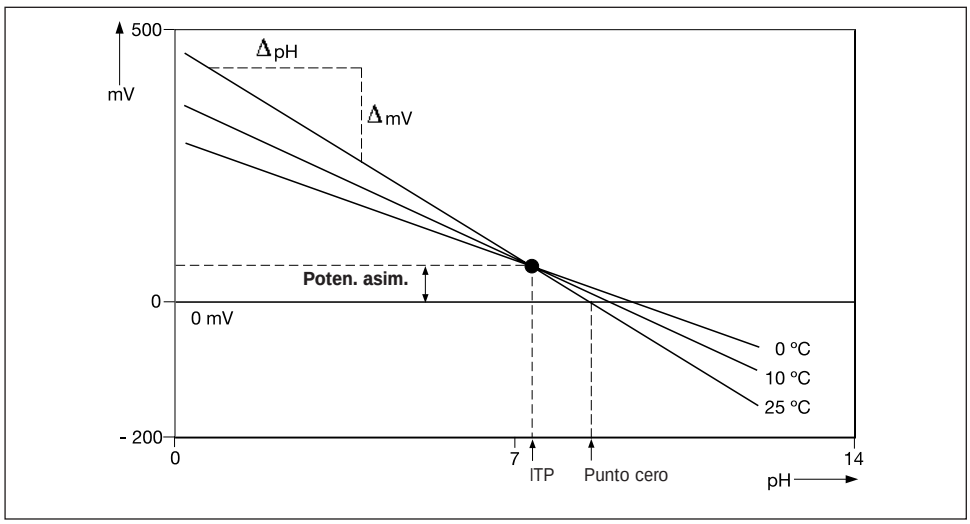
Se trata de la sensibilidad del electrodo pH (mV/pH) expresada generalmente como un % del valor teórico (Nernst).

ITP

Se trata del punto isotérmico en una intersección. Es el valor en pH al que la respuesta de temperatura del sistema está en un punto nulo. En otras palabras, el punto de intersección de las líneas de temperatura en un gráfico de milivoltios con el pH. Este punto es crítico para el correcto funcionamiento del circuito de compensación de temperatura.

Punto cero

Se trata del valor de pH en el que la combinación de electrodo produce 0 mV como salida.



OFICINAS CENTRALES DE YOKOGAWA
9-32, Nakacho 2-chome,
Musashinoshi
Tokyo 180
Japón
Tel. (81)-422-52-5535
Fax (81)-422-55-1202
Email: webinfo@mls.yokogawa.co.jp
www.yokogawa.com.jp

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA
2 Dart Road
Newnan GA 30265
Estados Unidos
Tel. (1)-770-253-7000
Fax (1)-770-251-2088
Email: info@yca.com
www.yokogawa.com/us

YOKOGAWA EUROPE B.V.
Databankweg 20
3821 AL Amersfoort
Holanda
Tel. +31-33-4641 611
Fax +31-33-4641 610
Email: info@nl.yokogawa.com
www.yokogawa.com/eu

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA Pte. Ltd.
5 Bedok South Road
Singapore 469270
Singapu
Tel. (65)-241-9933
Fax (65)-241-2606
Email: webinfo@yas.com.sg
www.yokogawa.com.sg

Yokogawa tiene una amplia red de venta y distribución.
Visite el sitio web europeo (www.yokogawa.com/eu) para contactar con su representante más cercano.

YOKOGAWA ◆

Sujeto a cambios sin previo aviso
Copyright©

Impreso en Holanda, 11-505 (A) Q

IM 12B6C3-S-E